

Puun mahdollisuudet rakentamisessa

Case: hoivakoti Armas

Arno Peltö

Opinnäytetyö

Kesäkuu 2019

Yhteiskuntatieteiden, liiketalouden ja hallinnon ala

Yrittäjyyden ja liiketoimintaosaamisen koulutusohjelma, ylempi AMK

Tekijä(t) Pelto, Arno	Julkaisun laji Opinnäytetyö, ylempi AMK	Päivämäärä Kesäkuu 2019
	Sivumäärä 76	Julkaisun kieli Suomi
		Verkojulkaisulupa myönnetty: x
Työn nimi Puun mahdollisuudet rakentamisessa Case: hoivakoti Armas		
Tutkinto-ohjelma Yrittäjyyden ja liiketoimintaosaamisen koulutusohjelma		
Työn ohjaaja(t) Sami Kalliomaa		
Toimeksiantaja(t) Honkarakenne Oyj		
Tiivistelmä <p>Suomessa hirttä on käytetty perinteisesti pientalojen, kesämökkien ja kyläkoulujen rakennusmateriaalina. Julkisirakentaminen hirrestä ei kuitenkaan ole yleistynyt. Kiinnostus puurakentamista kohtaan on viime vuosina kasvanut. Rakennusmääräyksiä on lievennetty ja puuhun raaka-aineena on asetettu uudenlaisia odotuksia. Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää, mitkä tekijät vaikuttavat puun käyttämiseen rakennus- ja sisustusmateriaalina, sekä keinoja, joilla puun käyttöä saataisiin lisättyä ja sen jalostusarvoa nostettua julkisessa rakentamisessa.</p> <p>Opinnäytetyössä käytettiin laadullista menetelmää. Aineisto kerättiin teemahaastattelujen avulla. Haastattelut toteutettiin maaliskuussa 2019 neljässä eri organisaatiossa. Haastateltavia oli neljä. Tutkimuksen teemahaastattelun teoreettisena viitekehyksenä oli Innovaation diffuusioteorian ominaisuudet. Teemat olivat suhteellinen etu, yhteensopivuus, monimutkaisuus, kokeiltavuus ja läpinäkyvyys. Tutkimusmateriaali analysoitiin sisällönanalyyysiä käyttäen.</p> <p>Nykyteollisuuden valmistama hirsi soveltuu monimuotoisten julkisten rakennusten rakennusmateriaaliksi. Armas on ensimmäinen hirsirakenteinen hoivakoti Suomessa. Tulosten mukaan hirsi rakennusmateriaalina kuormittaa ympäristöä vähän ja sillä on myönteisiä terveysvaikutuksia. Hirsi koetaan turvallisena ja terveellisenä sekä pitkäikäisenä ratkaisuna. Puurakentamisen edistämiseksi on panostettava osaamiseen ja uusiin innovaatioihin. Ala tarvitsee laadukkaita referenssejä ja yhteistyötä eri toimijoiden ja teollisuuden alojen välillä. Työn tulosten pohjalta hirsirakentamisen mahdollisuuksia voidaan ymmärtää laajemmin.</p>		
Avainsanat (asiasanat) Hirsirakentaminen, puurakentaminen, Innovaation diffuusio, hoivakoti		
Muut tiedot		

Author(s) Pelto, Arno	Type of publication Master's thesis	Date June 2019 Language of publication: Finnish
	Number of pages 76	Permission for web publication: x
Title of publication Prospects of wood in public building Case Care Home Armas		
Degree programme Master's Degree Programme in Entrepreneurship and Business Competence		
Supervisor(s) Kalliomaa, Sami		
Assigned by Honkarakenne Ltd		
Abstract <p>Traditionally wood and especially logs have been used in Finland when building family housing, summer cottages and village schools. Despite of the rising interest towards using wood and logs also in public buildings the practice has not yet become more common partially because of the construction rules and regulations were up to now rather restricting. However the construction regulations have now been lightened and the use of wood in modern design has been given greater expectations. The aim of this thesis is to find out which factors effect the use of wooden materials both in building and interior design and how the use of wood and the products processed from it could be promoted in public building.</p> <p>The method used was that of the qualitative one and the material was gathered in March 2019 by using theme interviews. Four persons representing four different organisations were interviewed. The theoretical framework in the interviews was based in the qualifications of innovative diffusion theory that is in relative benefit, compatibility, complexity, testability and transparency. The gathered material was analysed by using content analyses.</p> <p>The modern wood processing provides excellent material to be used in various construction purposes for public buildings. The Care home Armas is the very first modern senior house built in logs in Finland. According to the results environmental impacts when using wood and logs are minimal and furthermore the buildings last longer. Positive impacts can be observed also in health and well being of the habitants of the house. In short, wood materials were experienced as secure, healthy and long-lived solutions. The key in promoting wood use in construction is to invest in knowledge and new innovations. The industry needs high-quality references and collaboration between different sectors of developers, scientist and industry. On the bases of this thesis wider scopes in the possibilities of modern "log building" can be clearly seen.</p>		
Keywords/tags (subjects) Log building, wood construction, innovation diffusion, care home		
Miscellaneous		

Sisältö

1	Puu hyvinvoinnin tekijänä	4
2	Innovaation diffuusioteoria	5
2.1	Innovaation diffuusio.....	5
2.2	Diffuusioprosessin elementit.....	6
2.3	Päätöksentekoprosessi	8
2.4	Viestintäkanavat	9
2.5	Omaksujaluokat.....	10
2.6	Innovaation ominaisuudet ja omaksumisnopeus	12
2.7	Sosiaalinen järjestelmä.....	14
2.8	Mielipidejohtaminen.....	15
3	Hirsi innovaationa	18
3.1	Honkarakenne Oyj.....	18
3.2	Tutkimuksen keskeiset käsitteet.....	19
3.3	Puu- ja hirsirakentamisesta tehdyt tutkimukset.....	21
4	Puu julkisessa rakentamisessa	22
4.1	Teollinen puurakentaminen	22
4.2	Ympäristöystävällisyys	25
4.3	Puun ominaisuudet.....	27
5	Tutkimuksen toteuttaminen	30
5.1	Tavoitteet ja tutkimuskysymykset	30
5.2	Tutkimusmenetelmät	31
5.3	Aineiston keruu.....	33
5.4	Aineiston käsittely.....	35
5.5	Luotettavuus	36

6 Tulokset ja niiden tarkastelu	38
6.1 Haastateltavien taustatiedot	38
6.2 Puurakentamisen nykyhetki ja tulevaisuus	39
6.3 Kestävyys	42
6.4 Kilpailukyky.....	46
6.5 Määräykset ja kehittäminen	49
6.6 Asiakaslähtöisyys	51
6.7 Vaikuttavuus ja arvot	53
7 Yhteenveto ja johtopäätökset	56
7.1 Nykyhetki ja tulevaisuus	57
7.2 Ekologinen ja sosiaalinen kestävyys	58
7.3 Kilpailukyky.....	61
7.4 Lainsäädäntö ja kehittäminen	63
7.5 Asiakaslähtöisyys	65
7.6 Yhteiskunnan vaikuttavuus.....	66
7.7 Hirsirakentamisen moniulotteisuus	67
7.8 Toimenpide-ehdotukset	69
Lähteet.....	70
Liitteet.....	77
 Kuviot	
 Kuvio 1. Kumulatiivinen S-käyrä.....	7
Kuvio 2. Innovaation päätöksentekoprosessi	9
Kuvio 3. Innovaation leviäminen.....	12
Kuvio 4. Mielenpidejohtajien ominaisuudet	17

Taulukot

Taulukko 1. Teemahaastattelun rakenne	32
Taulukko 2. Haastateltavien taustatiedot.....	39
Taulukko 3. Puurakentamisen SWOT-analyysi	40

1 Puu hyvinvoinnin tekijänä

Metsäteollisuus on ollut aina Suomen kasvun tekijä. Böökin ja Seppovaaran (2008, 169) mukaan puu-Suomi alkoi hiipua 1950-luvulla. Puusta tuli menneen ajan rakennusaine ja se sai huonon maineen. Rakennusmateriaaleina käytettiin tiiltä ja betonia eli modernin ajan materiaaleja. Hirsi on perinteinen rakennusmateriaali, jota on käytetty pientalojen ja vapaa-ajan asuntojen rakentamisessa. Suomessa julkisrakentaminen hirrestä ei ole yleistynyt. Kiinnostus hirsirakentamista kohtaan on viime vuosina kuitenkin kasvanut, ja teollisen puurakentamisen ympärille on syntynyt uusia toimijoita.

Puu ympäristöystävällisenä ja uusiutuvana raaka-aineena on ilmaston kannalta kestävä valinta. Sillä on terveyttä edistäviä vaikutuksia ja sisustusmateriaalina se koetaan kodikkaaksi. Puun käytön lisäämiseksi rakentamisessa on laadittu useita valtiovoimien tukemia edistämishankkeita, joissa puun käyttöä Suomessa on perusteltu mm. sen myönteisillä ekologisilla, kansantaloudellisilla ja aluetaloudellisilla vaikutuksilla. Lainsäädäntö ja rakentamismääräykset ohjaavat rakentamista merkittävästi. Nykyteollisuuden valmistamalla hirrellä pystytään nykyisin toteuttamaan suurta ja näyttävää arkkitehtuuria. Hyvinvointirakentamisessa hirren uusia käyttömahdollisuuksia ovat esimerkiksi: sairaalat, kuntoutuskeskukset ja hoitolaitokset.

Työn tavoitteena on selvittää, mitkä tekijät vaikuttavat puun käyttämiseen rakennus- ja sisustusmateriaalina sekä keinoja, joilla puun käyttöä saataisiin lisättyä ja sen jalostusarvoa nostettua julkisessa rakentamisessa. Tutkimus on case-tutkimus ja sen toimeksiantaja on Honkarakenne Oyj. Tutkimuskohteena on Honkarakenteen Ruovedelle toimittama Attendo Armas-hoivakoti, joka on ensimmäinen kokonaan hirsirakenteinen hoivakoti Suomessa. Hoivakodin omistaa Titanium kiinteistörahasto Oy.

2 Innovaation diffuusioteoria

2.1 Innovaation diffuusio

Innovaatioiden diffuusioteoria on yksi käytetyimmistä teorioista tutkittaessa innovaatioiden leviämistä ja omaksumista. Kaikista tätä teoriaa koskevista teksteistä Rogersin teos (2010) on tunnetuin ja viitatuin. Tämä luku käsittelee Rogersin teoriaa. Teoria tarjoaa kokonaisvaltaisen viitekehyksen ymmärtämään innovaatioiden diffuusioprosessia ja siihen vaikuttavia tekijöitä. (Chang 2010, 1-4; Brancheau & Wetherbe 1990, 115–143.)

Yhdysvaltalainen sosiologian tutkija Everett M. Rogers kehitti innovaation diffuusioteorian. Teoriaa ovat käsitelleet tutkimuksissaan myös mm. Robertson (1971) ja Brown (1981). Tutkijoilla on yhtenäinen käsitys siitä, että innovaatiot ja uudet ideat leviävät yksilöiden ja ryhmien välisen viestinnän kautta. Innovaation diffuusiota on tutkittu jo 1940-luvulla maanviljelyyn liittyvien uusien ideoiden leviämisessä. (Rogers 2003, 39.)

Innovaation diffuusio tarkoittaa tiedon leviämistä ihmisten keskuudessa. Rogers kuvaa tätä sosiaalisesti viestintäprosessiksi, jossa tieto leviää yksilöiden välillä tiettyjä kanavia pitkin sosiaalisen systeemin sisällä. Tässä yhteydessä sosiaalinen systeemi tarkoittaa yksilöitä, ryhmiä tai organisaatioita, jotka ovat liittyneet toisiinsa yhteisen tavoitteen saavuttamiseksi. Innovaatio sanana viittaa uuteen asiaan, johon saattaa liittyä epävarmuutta. Hyvällä viestinnällä tätä voidaan vähentää. (Mts. 12–23.)

Diffuusioprosessin viestintäkanava voi olla mikä tahansa kasvokkain tapahtuvasta viestinnästä nykyaikaisiin tietotekniikan ratkaisuihin. Ihmiset määrittävät käytettävän kanavan. Nykyisin erilaiset massamediat, kuten sanomalehdet, televisio tai internet ovat tehokkaita kanavia. Tietyssä vaiheessa prosessia kasvokkain tapahtuva viestintä voi kuitenkin olla tehokkaampaa, koska käytössä ovat myös ilmeet ja eleet. (Rogers, 2003, 204–218.)

2.2 Diffuusioprosessin elementit

Rogersin (2010, 5-7) mukaan innovaatioiden diffuusioprosessi koostuu neljästä elementistä. Nämä ovat innovaatio, viestintäkanavat, aika ja sosiaalinen järjestelmä. Innovaation Rogers (2010, 12) määrittelee ideaksi, esineeksi tai toimintatavaksi. Sen ei tarvitse olla uusi maailmalle. Riittää, että yksilö näkee tai kokee sen uudeksi. Innovaatio voi sopia jollekin ryhmälle mutta ei välttämättä toiselle, jolloin se ei ole haluttu eikä sitä tarvitse omaksua.

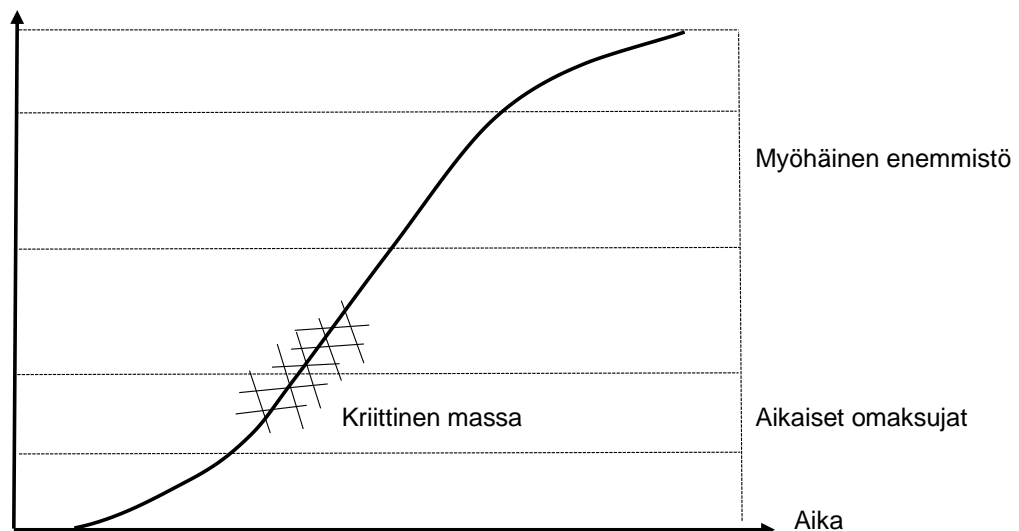
Erilaisia viestintäkanavia pitkin tieto innovaatiosta leviää yksilöille ja yhteisöille. Tämä on prosessi, jota kutsutaan diffuusioksi. Prosessi koostuu innovaatiosta, siitä tietävästä yksilöstä tai yhteisöstä sekä viestintäkanavasta, joka yhdistää sellaiset yksilöt ja yhteisöt, joilla ei vielä ole tietoa tai kokemusta innovaatiosta. (Brancheau & Wetherbe 1990; Rogers 2010, 17–19.) Kanavat voivat olla massamedioita tai henkilöiden välistä viestintää. (Rogers 2010, 17–19.) Yksinkertaistettuna innovaation diffuusio voidaan selittää siten, että yksilöllä on tietoa ja kokemusta innovaatiosta, jota hän levittää eteenpäin viestintäkanavaa pitkin sosiaaliseen järjestelmään kuuluville yksilöille. Tämän jälkeen tieto innovaatiosta leviää yksilöltä toiselle.

Diffuusioprosessin yksi elementti on aika, jolla mitataan innovaation omaksumistahtia verrattuna muihin innovaatioihin. Sillä mitataan myös sitä, kuinka nopeasti omaksuminen tapahtuu jossain tietyssä sosiaalisessa järjestelmässä. Rogersin (2003, 20) mukaan aika vaikuttaa diffuusioon kolmella eri tavalla. Ensinnäkin käytetty aika on merkittävä määre innovaation omaksumiseen johtavassa päätöksentekoprosessissa, joka on jokaisella yksilöllä erisuuruinen. Toiseksi ajan perusteella on määriteltävissä yksilöiden suhteellinen omaksumisnopeus eli innovaation omaksumisnopeus suhteessa muihin. Kolmanneksi innovaation omaksumisaste on määriteltävissä sen ajan perusteella, kuinka suuri osa yksilöistä on omaksunut innovaation tiettyä ajanjaksona. Innovaatiolle voidaan laskea omaksumisaste vaikka yhden vuoden aikana sen lanseerauksesta.

Innovaatioiden diffuusiota voidaan kuvata S-kirjaimen muotoisella käyrällä (kuvio 1). Käyrän alussa diffuusio käynnistyy hitaasti vain harvojen omaksuessa markkinoille tulleen innovaation. Koska omaksujia on tässä vaiheessa vähän, verkostovaikutus on hidasta. Hieman myöhemmin tuotteen yleistyessä diffuusio saavuttaa ns. kriittisen massan. Tällöin prosessi muuttuu omavaraiseksi ja omaksumistahti sosiaalisessa järjestelmässä kiihtyy ilman ulkoista vaikuttamista. Tieto kulkee ja omaksujamäärä moninkertaistuu. Jossain vaiheessa käyrä loivenee, koska omaksuminen hidastuu uusien omaksujien vähetessä. Lopussa diffuusio prosessi saavuttaa päätöksensä. Käyrä kuvaa kumulatiivista aikaa, joka eri omaksujilla menee innovaation omaksumiseen. S-kirjaimen muotoinen käyrä tulee tulokseksi useimmissa tutkimuksissa, mutta sen muoto saattaa vaihdella innovaatiosta riippuen. (Branceau & Wetherbe 1990, 115–143; Mahajan 1985; Rogers 2010, 275.)

Rogers (2010, 20–24) määrittelee sosiaalisen järjestelmän joukoksi yksilöitä, joilla on yhteinen tavoite ja jotka työskentelevät sen saavuttamiseksi. Innovaation omaksumisnopeuteen vaikuttavat innovaation päätöksentekotapa, päätöksentekoprosessin eri vaiheiden viestintäkanavat, sosiaalinen järjestelmä ja muutosagenttien vaikutukset. (Mts. 221–222.)

Omaksujien määrä



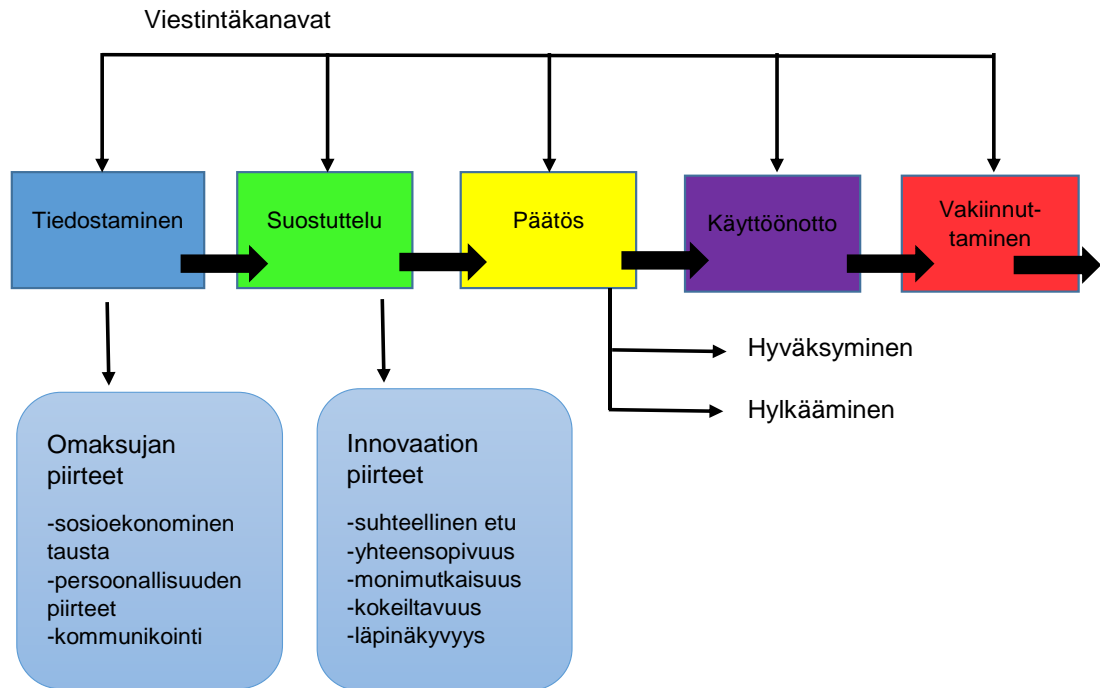
Kuvio 1. Kumulatiivinen S-käyrä (Mukaiillen Rogers 2003, 11.)

2.3 Päätöksentekoprosessi

Innovaation diffuusioprosessi käsittelee ilmiötä tietyn innovaation näkökulmasta. Asiaa voidaan tarkastella myös innovaatiota omaksuvan yksilön tai yksikön perspektiivistä. Rogers (2003, 168–192) kirjoittaa innovaation omaksumisprosessia sarjaksi toimia ja päätöksiä pitkällä aikavälillä. Prosessin aikana yksilö tutustuu uuteen innovaatioon ja hankkii tietoja sekä arvioi siitä itselleen saatavia hyötyjä. Arviointi perustuu yleensä vertailuun käytössä olevan ratkaisun kanssa. Tässä prosessissa yksilö arvioi uutta innovaatiota ja tekee lopulta päätöksen sen käyttöönottamisesta. Prosessi sisältää myös uuden innovaation valintaan liittyvän epävarmuuden arvioinnin ja analysoinnin. Yksilön päätöksentekoprosessissa on viisi vaihetta: tieto, suostuttelu, päätös, käyttöönotto ja vakiinnuttaminen (kuvio 2).

Ensimmäisessä vaiheessa yksilö saa tiedon (knowledge) innovaatiosta ja siitä, kuinka se toimii. Tieto on usein peräisin markkinoinnista tai massamediasta. Tässä vaiheessa omaksuja ei yleensä ole aktiivisessa roolissa tiedon hankkimiseksi. Suostutteluvaiheessa (persuasion) hän hankkii tietoa innovaatiosta ja pohtii käyttämiensä tiedonhankintakanavien luotettavuutta muodostaakseen innovaatiosta joko positiivisen tai negatiivisen käsityksen. Tässä vaiheessa mahdollinen kasvokkain saatu tieto on tärkeämpää kuin massainformaatiosta saatu. Päätösvaiheessa (decision) yksilö tekee ratkaisun innovaation omaksumisesta. Tämä on yksilön oman ajattelun tulos, joka saattaa perustua kokeiluun nykyisen ratkaisun rinnalla.

Käyttöönottovaiheessa (implementation) innovaatio voidaan myös hylätä käytössä olevan ratkaisun eduksi. Käyttöönotossa innovaatio otetaan käyttöön osaksi jokapäiväistä arkea, ja vakiinnuttamisvaiheessa haetaan vahvistusta päätökseen käyttää innovaatiota. Vakiinnuttamisvaiheessakin (confirmation) voidaan jatkaa tiedon hakemista, ja innovaatio voidaan vielä tässä viimeisessäkin vaiheessa hylätä. Innovaation päätöksentekoprosessin tavoitteena on epävarmuuden vähentäminen tiedonhaun ja prosessoinnin avulla. (Rogers 2010, 20–21.)



Kuvio 2. Innovaation päätöksentekoprosessi (Mukaiillen Rogers 2003, 170; Rogers 2010, 20–21.)

2.4 Viestintäkanavat

Viestintäkanavat ovat innovaatioiden diffuusiossa yksi keskeisimmistä elementeistä, jotka vaikuttavat leviämiseen positiivisesti. Viestinnässä on erilaisia muotoja, jotka vaikuttavat siihen, miten ja kuinka nopeasti innovaatio leviää. (Rogers 2010, 5-7.) Tutkimustulokset viittaavat siihen, että yksilöiden välillä tapahtuva viestintä vaikuttaa merkittävästi leviämiseen kaikissa päätöksenteon vaiheissa. Massamedian vaikutus ei ollut niin merkittävää, koska sen vaikutus pieneni tiedostamisvaiheen (knowledge) jälkeen. (Rogers 2010, 17–19; Brancheau & Wetherbe 1990, 115–143.) Aiemmat tutkimukset ovat päätyneet oletukseen, että massamediaa hyödynnetään informaation ja yksityiskohtaisemman tiedon etsimiseen. Valente ja Saba (1998, 96–124) ovat tutkimuksissaan päätyneet samankaltaisiin tuloksiin. Vastaavasti henkilökohtaisella verkostolla näyttäisi olevan tiedon saamisen lisäksi merkittävä vaikutus kaikissa päätöksentekoprosessin vaiheissa. Jos verkostossa ei ole innovaation omaksuneita, voidaan tietoa hakea massamediasta.

Innovaatioista saadut tutkimustulokset vaikuttavat yksilöihin eri tavalla. Osalle heistä niiden vaikutus on pieni, mutta innovaation ensimmäisenä omaksuville niillä on suuri merkitys. Diffuusiossa merkittävää on se, että yksilöiden vertaiset käyttävät innovaatiota. Malliksi kelpuutetaan sellaisia henkilöitä tai yrityksiä, jollaiseksi itsensä mieltää tai kokee samankaltaisuutta heihin verrattuna. Innovaation diffuusiossa toteutetaan mallioppimista ja matkimista uusien asioiden omaksumisessa ja niiden käyttöönottamisessa. Haasteeksi saattaa muodostua tilanne, jossa innovaation asiantuntijaa, esimerkiksi muutosagenttia, ei koeta omanlaiseksi. Tässä tilanteessa innovaatio ei leviä parhaalla mahdollisella tavalla. (Rogers 2010, 17–19.)

Viestinnässä samankaltaisten henkilöiden välillä ideoita vaihdetaan todennäköisesti helpommin. Tällainen viestintä on todennäköisesti tehokasta ja se koetaan palkitsevaksi. Valintatilanteessa yksilö hakeutuu mielellään vertaistensa ihmisten seuraan. Nämä seikat muodostavat haasteen innovaation diffuusiolle, koska muutosagentit yleensä poikkeavat asiakkaistaan. He ovat yleensä myös teknisesti pätevämpiä. Nämä eroavaisuudet ja yhteisen kielen puuttuminen johtavat usein tehottomaan viestintään. (Rogers 2010, 19.)

2.5 Omaksujaluokat

Rogers (2003, 279–285) jakaa innovaation diffuusioteorian perusteella omaksijat viiteen eri luokkaan (kuvio 3). Luokka määräytyy sen mukaan, kuinka nopeasti innovaatio omaksutaan. Tässä luokassa aika on oleellinen seikka. Kysymys on valmiudesta sopeuttaa oma toiminta hyödyntämään omaksuttavaa innovaatiota.

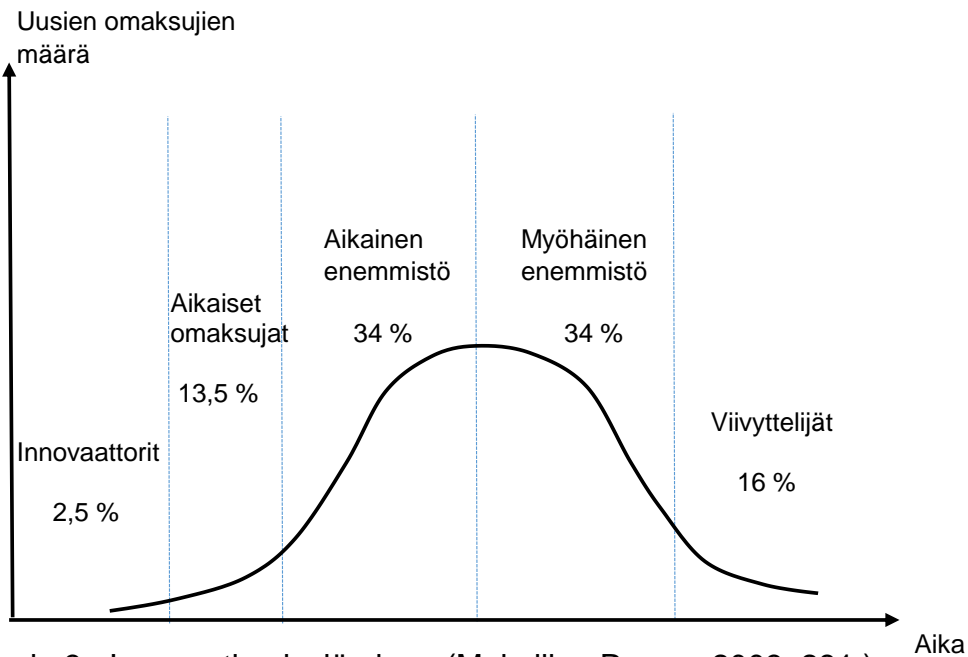
Innovaattorit (innovators) ovat rohkeita ja kokeilunhaluisia. He toimivat monimuotoisissa verkostoissa ja ovat yhteydessä samanhenkisiin ihmisiin, jotka saattavat maantieteellisesti olla hyvinkin kaukana. Heidän mielenkiintonsa kohdistuu uusiin ideoihin pois paikallisten vertaisverkkojen piiristä kohti kosmopoliittisia sosiaalisia suhteita. Innovaattorit haluavat nähdä vaivaa uusien innovaatioiden omaksumisessa, ja he ovat valmiita kohtaamaan myös epäonnistumisia. (Mts. 279–285.)

Aikaiset omaksijat (early adopters) ovat enemmän yhteydessä paikalliseen verkostoon kuin innovaattorit. He ovat paikallisen sosiaalisen järjestelmänsä mielipidejohtajia, jotka etsivät varhaisessa vaiheessa tietoja innovaatiosta. He ymmärtävät uusien ideoiden ja varhaisen käyttöönoton merkityksen. Heistä ollaan kiinnostuneita, koska he ovat diffuusioprosessin tehokkaimpia muutos-agentteja. (Mts. 279–285.)

Aikaiseen enemmistöön (early majority) kuuluvat ovat usein yhteydessä ikäistensä kanssa. He eivät yleensä ole mielipidejohtajia: he mieluummin seuraavat yhteisöstä saatua esimerkkiä. Heidän päätöksentekoonsa kuluva aika uuden innovaation omaksumiseksi on pitempi kuin aikaisilla omaksujilla. Aikaisen enemmistön sijainti aikaisten omaksujien ja myöhäisen enemmistön välissä tekee heistä tärkeän linkin diffuusioprosessissa. Suuren määränsä ansiosta heidän viestintänsä on tärkeä osa prosessia, koska he tarjoavat merkittävän yhteyden järjestelmän ihmissuhteisiin. (Mts. 279–285.)

Myöhäinen enemmistö (late majority) omaksuu innovaatiot keskimääräistä myöhemmin. He eivät tee ratkaisua odotusten perusteella vaan ovat skeptisiä ja pyrkivät välttämään muutoksen aiheuttamaa epävarmuutta. Myöhäinen enemmistö välttää riskejä ja painottaa turvallisuutta. Viivyttelyyn saattaa vaikuttaa myös heikko taloudellinen tilanne. Innovaation mukanaan tuoma taloudellinen hyöty ja ryhmäpaine ovat tyypillisiä syitä uuden omaksumiseen. (Mts. 279–285.)

Viivyttelijät (laggards) omaksuvat innovaatiot viimeisenä. Heillä ei juurikaan ole mielipidettä ja heidän verkostonsa on maantieteellisesti kaikista paikallisista. Viivyttelijät epäilevät innovaation tuomia hyötyjä ja jopa vastustavat niitä. He arvostavat perinteisiä arvoja ja ovat vuorovaikutuksessa samalla tavalla ajattelevien henkilöiden kanssa. Tämä luokka pyrkii välttämään muutosta. Niukkojen taloudellisten resurssien vuoksi heillä ei ole varaa kantaa epäonnistumisen riskiä. Omaksuminen voi tapahtua vasta sitten, kun voidaan olla varmoja innovaation toimivuudesta. (Mts. 279–285.)



Kuvio 3. Innovaation leviäminen (Mukaillen Rogers 2003, 281.)

2.6 Innovaation ominaisuudet ja omaksumisnopeus

Innovaation ominaisuudet vaikuttavat diffuusionopeuteen huomattavasti. Niiden ei välttämättä tarvitse olla parempia tai helppokäyttöisempiä kuin kilpailevissa tuotteissa. Oleellista on käyttäjän siitä saamat kokemukset. Mikäli ne ovat myönteisiä, vaikutukset leviämisenopeuteen ovat positiivisia. (Rogers 2003, 16.)

Innovaatioiden ominaisuuksia on löydetty eri tutkimuksissa yli 30 kappaletta, joista osa on uusia ja osa vanhoista on korvattu uusilla termeillä. (Tornatzky & Klein 1982, 28–45.) Näin suurta ominaisuuksien määrää ei ole tarkoituksenmukaista käsitellä, ja voidaan kyseenalaistaa, ovatko kaikki edes olennaisia innovaation leviämistä ajatellen. Tässä käsittelen viittä ominaisuutta, joista Rogers (2003, 219–266) kirjoittaa merkityksellisimpinä diffuusionopeuden kannalta.

Suhteellinen etu (relative advantage) kuvaa innovaation tuomaa hyötyä verrattuna sitä edeltävään tuotteeseen tai palveluun. Etua voidaan tarkastella talouden, sosiaalisen statuksen, tyytyväisyyden tai kätevyyden näkökulmasta. Suhteellisen edun tuottavuutta, ajan säästöä ja kustannuksia voidaan mitata ja tällä

tavalla arvioida siitä saatavia hyötyjä. Perinteisesti innovaation merkittävin etu on ollut taloudellinen, mutta yhä useammin ratkaisu tehdään sosiaalisen statuksen perusteella. Tämän merkitys on havaittavissa esimerkiksi luksusbrändien suosiossa. (Rogers 2003, 15, 229–240.) Tornatzky ja Klein (1982, 28–45) sekä Karahanna, Straub ja Chervany (1999, 183–213) ovat löytäneet tutkimukseensa näyttöjä siitä, että suhteellinen etu vaikuttaa myönteisesti innovaation omaksumiseen. Toisaalta he kritisoivat tutkijoita siitä, että he eivät ole määritelleet tarkasti sitä, mitä termillä tarkoitetaan.

Yhteensopivuus (compatibility) kertoo, kuinka innovaatio sopii omaksujan tarpeisiin ja miten se sopii hänen arvoihinsa, asenteisiinsa ja aiempiin kokemuksiinsa. Jotta innovaatio voidaan omaksua, on sen sovittava omaksujan arvoihin. Suurempi yhteensopivuus auttaa omaksujaa ymmärtämään innovaation tarkoituksen, koska se on osittain tuttu jo entuudestaan. Esimerkki yhteensopimattomasta innovaatiosta on esimerkiksi ehkäisymenetelmien käyttö maissa, joissa uskonnolliset vakaumukset estävät perhesuunnittelun (Rogers 2003, 240–257.) Tornatzky ja Klein (1982) kirjoittavat, että yhteensopivuus on toinen innovaation omaksumiseen vaikuttava piirre.

Monimutkaisuus (complexity) tarkoittaa innovaation ymmärtämistä ja käytettävyyttä. Jos se on teknisesti monimutkainen ja luvatut hyödyt ovat vaikeasti saatavissa, omaksumisprosessi hidastuu. Monimutkaisuus on ominaisuus, joka vaikuttaa negatiivisesti omaksumiseen. Omaksuja saattaa hylätä muilta osin tarkoituksenmukaisen innovaation, jos se on hänen tarpeisiinsa liian monimutkainen. (Rogers 2003, 257–258.)

Kokeiltavuus (trialability) mahdollistaa innovaation testaamisen ennen sen hankintapäätöstä. Tällä tavalla omaksuja voi varmistua innovaation sopivuudesta hänen tarpeisiinsa ilman suurten resurssien kuluttamista kokeiluun. Jos kokeilu onnistuu hyvin, omaksujan luottamus innovaatiota kohtaan vahvistuu ja sen käyttöön liittyvä riski pienenee. Lisäksi omaksuja herkemmin suosittelee innovaatiota eteenpäin. Kokeiltavuus on tekemällä oppimista, joka vähentää epävarmuutta. Tämä on erityisen tärkeää innovaattoreille ja aikaisille omaksujille. (Rogers 2003, 16, 258.)

Läpinäkyvyys (observability) tarkoittaa sitä, kuinka helposti innovaation tulokset ovat havaittavissa. Mitä yksinkertaisempaa tämä on, sitä luottavammin innovaatioon suhtaudutaan ja sitä nopeammin se omaksutaan ja otetaan käyttöön. Läpinäkyvyys stimuloi keskustelua ja tätä kautta aikaiselta omaksujalta kysytään tietoa innovaatiosta. (Rogers 2003, 16, 258–259.)

2.7 Sosiaalinen järjestelmä

Sosiaalisen järjestelmän määritelmä on joukko toisiinsa liittyviä yksiköitä, jotka osallistuvat yhteiseen ongelmanratkaisuun yhteisen tavoitteen saavuttamiseksi. Yksiköt voivat olla kooltaan hyvin erilaisia, pienestä ryhmästä aina koko maata koskeviksi yksiköiksi. Näiden jäsenet voivat olla yksilöitä, ryhmiä, organisaatioita tai niiden osasysteemejä. (Rogers 2010, 23–24.) Esimerkiksi ammatilliset opettajat, paikallinen nuorkauppakamariyhdistys tai omaishoitajayhdistys muodostavat omat sosiaaliset järjestelmät, joita sitoo yhteiset tavoitteet ja joiden jäsenet ovat sidoksissa toisiinsa yhteisten asioiden kautta.

Rogers (2003, 24–27) erottaa sosiaalisessa järjestelmässä virallisen ja epävirallisen rakenteen. Hän kuvaa virallisen rakenteen tyypillisesti byrokraattisena ja hierarkkisena organisaationa, jossa korkeammassa asemassa olevat johtajat voivat käskyttää alaisiaan olettaen, että annettuja määräyksiä noudatetaan. Epävirallista rakennetta Rogers kuvaa kommunikaatioverkostoksi, jossa yksilöt jakavat tietoa toisilleen. Tähän rakenteeseen kuuluvat mielipidejohtajat, muutosagentit ja omaksujat. (Mts. 24–27.)

Innovaation diffuusio tapahtuu sosiaalisen järjestelmän sisällä. Sosiaalisessa järjestelmässä diffuusion nopeuteen vaikuttavat sekä sosiaalinen rakenne että viestinnän rakenne. Myös saaduilla kokemuksilla on vaikutuksensa diffuusion nopeuteen; myönteiset kokemukset jouduttavat ja huonot hidastavat diffuusiota. Sosiaalisella rakenteella tarkoitetaan sitä, minkälaiset suhteet yksilöillä on toisiinsa. Esimerkiksi suurissa yrityksissä ja valtiojohtoisissa organisaatioissa sosiaalinen rakenne voi olla hyvin hierarkkinen eli arvojärjestystä noudattava. Viestinnän rakenteella viitataan viestintätapoihin sosiaalisessa järjes-

telmässä: miten viestitään ja kuka viestii kenellekin. Sosiaalisessa järjestelmässä normit vaikuttavat jäsenten käyttäytymiseen. Normit määrittävät järjestelmän arvoja ja kertovat yksilöille, miten on hyväksyttävää käyttäytyä ja toimia. Tällainen rakenne antaa yksilöiden käyttäytymiseen säännöllisyyttä ja vakautta. Lisäksi heidän käyttäytymistään voidaan jossain määrin jopa ennustaa, koska epävarmuustekijöitä on vähemmän. (Rogers 2010, 24–26.)

Rogersin mukaan päätöksenteko sosiaalisessa systeemissä voidaan nähdä tapahtuvan yksilön omana päätöksenä (optional innovation-decisions), johtavassa asemassa olevien autoritaarisena päätöksenä (authority innovation decisions) tai yhteisenä koko systeemin päätöksenä (collective innovation-decisions), jolloin yksimielisyys haetaan kaikkien kesken. Useimmissa organisaatioissa autoritaarinen ja kollektiivinen päätös ovat yleisimpiä, vaikka autoritaarisessa ratkaisussa yksilöiden mahdollisuudet vaikuttaa päätökseen ovat rajalliset. Optionaalinen päätös nousee keskeiseen asemaan tilanteessa, jossa päätetään esimerkiksi kuluttajien käyttäytymiseen liittyvästä innovaatiosta. Sosiaalisella järjestelmällä on merkitystä, koska se asettaa rajat, missä innovaatioiden diffuusioprosessi tapahtuu. (Rogers 2003, 28–29.)

Innovaatioiden leviäminen on kiinteästi yhteydessä siihen sosiaaliseen järjestelmään, jossa sen olisi tarkoitus levitä. Järjestelmässä vallitsevat normit, mielipidejohtaminen, muutosagentit ja päätöksen teko vaikuttavat innovaation omaksumiseen joko jouduttaen tai hidastaen sen leviämistä käytännön tasolle. Yksilöiden toimintaa ohjaavilla normeilla on havaittu olevan merkittävä vaikutus innovaatioiden leviämiseen. (Tirronen 2011, 38.)

2.8 Mielipidejohtaminen

Sosiaalisen järjestelmän mielipidejohtajat vaikuttavat yksilöiden käsityksiin innovaatiosta, ja tätä kautta vaikutukset ulottuvat innovaation omaksumiseen. Viestinnän etenemistä ja sen vaikuttavuutta on tutkittu erilaisten mallien avulla. Yksi näistä malleista on ”The hypodermic needle model”, vapaasti suomennettuna injektioneulamalli. Malli olettaa joukkotiedotusvälineillä olevan suoraa, vä-

littömiä ja voimakkaita vaikutuksia massoihin. 1940- ja 1950-luvuilla tiedotusvälineet miellettiin juuri tällaisina. Myöhemmin kehittyneempiä tutkimusmenetelmiä käytettäessä malli kyseenalaistettiin liian yksinkertaisena antamaan käsityksen median vaikutuksesta. Mallissa ei myöskään huomioitu mielipidejohtajien vaikutusta. (Rogers 2010, 300–303.)

Toinen malli, ”The two-step flow model”, vapaasti suomennettuna kahden askeleen etenemismalli, perustuu tutkimukseen äänestämiskäyttäytymisestä. Tutkimuksessa havaittiin, että median vaikutus äänestämiskäyttäytymiseen oli hyvin pieni. Malli perustuu kahteen askeleeseen: Ensin media jakaa tietoa, johon mielipidejohtaja tarttuu. Seuraavaksi mielipidejohtaja vaikuttaa ihmissuhteidensa avulla sosiaalisessa järjestelmässä yksilöiden mielipiteisiin. Innovaation diffuusio -tutkimuksissa mallia on testattu paljon. Sitä on kuitenkin arvoiteltu viestintäprosessin yksinkertaistamisesta: kahden askeleen sijasta joskus riittää yksikin askel, varsinkin silloin kun media vaikuttaa suoran yksilöön. Välillä vaiheita tarvitaan kuitenkin enemmän kuin kaksi. Alkuperäinen malli ei myöskään huomioi erilaisia viestintäkanavia eikä sitä, miten ne vaikuttavat informaation leviämiseen. (Mts. 304–305.)

Rogers (2010, 317–325) kuvailee seitsemällä erilaisella piirteellä mielipidejohtajien ominaisuuksia (kuvio 4). Ensimmäinen yleistys on, että mielipidejohtajat altistuvat enemmän ulkoiseen viestintään muihin henkilöihin verrattuna. He ovat myös enemmän kosmopoliitteja, koska he tuovat uusia ideoita sosiaalisen järjestelmän ulkopuolelta jäsenilleen. Lisäksi heillä on laajemmat yhteydet muutosagentteihin.

Toinen yleistys on saavutettavuus. Jotta mielipidejohtajat voivat levittää informaatiota innovaatiosta, heillä on oltava laajat sosiaaliset verkostot ja heidän on oltava sosiaalisesti saatavilla. Yhtenä saavutettavuuden indikaattorina on sosiaalinen osallistuminen. Kolmas yleistys koskee mielipidejohtajien sosioekonomista asemaa, joka Rogersin mukaan on korkeampi kuin muilla järjestelmän jäsenillä. Neljäs yleistys on, että mielipidejohtajat eivät välttämättä ole innovaattoreita, mutta he kuitenkin ovat innovatiivisempia kuin järjestelmän muut jäsenet.

Viides yleistys liittyy osittain edelliseen yleistykseen. Jos sosiaalisen järjestelmän normit suosivat muutosta, mielipidejohtajat ovat innovatiivisempia, mutta jos muutosta ei suosita, eivät mielipidejohtajatkaan ole erityisen innovatiivisia. Useimmissa perinteisissä yhteisöissä yksilöt eivät ole erityisen innovatiivisia, ja siksi yhteisö pysyy perinteisenä. Nykyaikaisimpien yhteisöjen normit suosivat innovatiivisuutta, ja siksi näissä yhteisöissä sekä mielipidejohtajat että seuraajat ovat innovatiivisia. Kuudes yleistys on, että innovaation diffuusio toimii yleensä myös organisaatioiden välillä samalla tavalla kuin mielipidejohtajiin perustuen. Seitsemännessä yleistyksessä todetaan, että mielipidejohtajat ovat merkittävässä roolissa innovaation diffuusiossa. Heidän vahva vaikutuksensa tiedon leviämiseen on todettu useissa tutkimuksissa. (Mts. 317–325.)



Kuvio 4. Mielipidejohtajien ominaisuudet

Valente ja Davis (1999, 55–67) kirjoittavat, että innovaation diffuusion edistämisessä on ihanteellista käyttää mielipidejohtajia. Diffuusioprosessia suunniteltaessa on huomioitava tapa, jolla mielipidejohtajat rekrytoidaan sekä missä ja milloin tarvittava koulutus järjestetään. Tärkeätä on, että mielipidejohtajat luottavat innovaatioon ja että he haluavat edistää sen leviämistä.

Perinteisen määritelmän mukaan mielipidejohtajat eivät ole johtajia sillä tavalla, että he johtaisivat ryhmää tai että heidän antamaansa mallia haluttaisiin seurata. Periaatteessa he ovat samanlaisia ryhmänsä muiden jäsenten kanssa, mutta heillä on laajemmat yhteydet myös muihin ryhmiin. (Burt 1999, 37–54.)

3 Hirsi innovaationa

3.1 Honkarakenne Oyj

Honkarakenne Oyj on suomalainen, vuonna 1958 perustettu hirsitalovalmistaja. Honkarakenne on maailman ensimmäinen teollinen hirsitalovalmistaja ja yhtiö tunnetaan Suomessa perinteikkäänä huvila- ja mökkirakentajana. Yhtiö aloitti toimintansa Lieksassa nimellä Sahaus- ja Höyläysliike Veljekset Saarelainen. Saarelaisten veljekset innovoivat hirsien koneellisen työstölaitteen, joka patentoitiin 1965. Keksintö oli merkittävä, sillä siihen asti hirsitä oli työstetty vain käsin. Veljekset toivat markkinoille muitakin ratkaisuja, joiden sovellukset ovat käytössä vielä tänä päivänä. Ensimmäinen Honka-omakotitalo toimitettiin vuonna 1969. Uusi tehdas avattiin Karstulassa 1971, ja vientitoiminta alkoi 1972 (Honka; Saarelainen 2019.)

Honkarakenteelle myönnettiin vuonna 2013 PEFC-sertifikaatti, joka takaa, että tuotteeseen on käytetty vain kestävän kehityksen periaatteiden mukaisesti hoidettujen, sertifioitujen suomalaisten metsien puuta. Yhtiöllä on käytössään myös ISO 9001- ja ISO 14001 -johtamisjärjestelmät. Nykyisin Honkarakenne on hirsitaloalan suurin vientiyritys ja yhtiöllä on alallaan eniten patenteja ja tuotesuojia. Yhtiöllä on kansainvälinen edustajaverkosto, joka toimii noin 30 maassa. Toimintaa ohjaa vahva innovaatiokulttuuri ja halu työskennellä paremman laadun puolesta. Honkarakenne on 60 toimintavuotensa aikana toimittanut noin 85 000 taloa eri puolille maailmaa. (Honka 2016, 56.)

Hoivakoti Armas

Hoivakoti Armaksessa on 30 paikkaa ja siellä tarjotaan sekä tehostettua palvelu- että senioriasumista. Hoivakoti avataan asukkaille keväällä 2019. Ympäri vuorokautisen hoivan asukashuoneiden pinta-ala on 21 m². Osan huoneista voi yhdistää pariskunnille sopivaksi kahden hengen asunnoksi. Jokaisessa huoneessa on peruskalustus ja tilava WC/kylpyhuone. Asukkaiden käytössä ovat yhteiset oleskelu- ja ruokailutilat sekä saunaosasto, kevyen hoivan puolella lisäksi kuntoilutila. (Attendo.)

3.2 Tutkimuksen keskeiset käsitteet

Innovaatio

Innovaatio käsitteenä on monimuotoinen, ja sitä voidaan lähestyä ja tarkastella monista eri näkökulmista ja monelta eri tasolta yksilöstä organisaation kautta globaaliin tasoon saakka. Kirjallisuus ja innovaatiotutkimus lähestyvät aihetta erilaisista näkökulmista, esimerkiksi eri tieteenalojen omista ajattelutavoista ja historiallisten tutkimusperinteiden lähtökohdista käsin.

Rogers määrittelee (2003, 12–23) innovaation uudeksi ideaksi, esineeksi tai toimintatavaksi. Pelkkä idea ei kuitenkaan välttämättä täytä innovaation määritelmää. Innovaation tulee olla kehitetty tuotteeksi, palveluksi tai prosessiksi ja sen pitää olla kaupallistettu. Innovaation ei tarvitse olla uusi markkinoilla vaan se voi olla merkittävä parannus olemassa olevaan. Riittää, että se on yksilölle uusi, vaikka hän olisi kuullut siitä aikaisemmin mutta ei ole luonut siitä omaa käsitystä tai mielipidettä. (Mts. 5-7.)

Innovaatioksi voidaan kutsua myös tuotetta, joka yksilön käyttäytymisen muuttumisen lisäksi muuttaa niiden tuotteiden ja palveluiden roolia yksilön elämässä, joihin on aiemmin turvauduttu (Moore 1999, 9). Sydänmaanlakka (2009, 115–116) kirjoittaa, että klassisen määritelmän mukaan innovaatio on uusi ja omaperäinen tuote, joka on kaupallistettu. Lisäksi sille on ominaista, että se tuo aina kehittäjälleen uutta lisäarvoa. Sydänmaanlakka jatkaa, että nykyisin innovaatio ymmärretään laajasti; tuotteen lisäksi se on myös palvelu, prosessi tai toimin-

tamalli. Innovaatiot ovat organisaatioille taloudellista lisäarvoa tuottavia uudistuksia ja parannuksia, jotka voidaan nähdä prosessina. Innovaatio on kaupallisesti hyödynnetty uusi idea. (Mts. 1999.) Apilo, Taskinen ja Salkari (2007, 22) täsmentävät, että innovaatio voi olla uusi yritykselle, uusi toimialalle tai uusi maailmassa. He jatkavat, että uusi tuoteinnovaatio saattaa sisältää lukuisia osia, komponentteja, moduuleja ja ratkaisuja, joille voidaan antaa tavoitearvoja määriteltäessä ratkaisun uutuutta.

Kriittinen massa

Uutta innovaatiota omaksumaan tarvitaan kriittinen massa, jotta omaksuminen sosiaalisessa järjestelmässä voi kiihtyä. Kriittisen massan saavuttamisen jälkeen diffuusioprosessi muuttuu omavaraiseksi. Tämä tarkoittaa sitä, että omaksumia on niin paljon, että jatkossa heitä saadaan lisää ilman ulkoista vaikuttamista. Vaikka sosiaalisessa järjestelmässä on yhteinen tavoite, tekevät yksilöt yleensä ratkaisunsa omien tavoitteidensa perusteella. He eivät useinkaan mieti sitä, mitä heidän ratkaisunsa vaikuttavat järjestelmään. Kuitenkin kun riittävän moni järjestelmässä omaksuu innovaation, sen omaksumistahti vauhdittuu. Yksilöt ajattelevat, että koska kaikilla tai ainakin hyvin monilla on sellainen, on heidänkin saatava. Sosiaalitieteiden teorioista kollektiivisen toiminnan logiikka (the logic of collective action) ja yhteismaan ongelma (the tragedy of the commons) ovat lähellä kriittisen massan konseptia. (Rogers 2010, 349–351.)

Muutosagentti

Muutosagentit ovat yleensä korkealle koulutettuja henkilöitä, jotka työnsä tai organisaationsa puolesta vaikuttavat innovaatioiden diffuusioon. Heidän tavoitteensa on yleensä kiihdyttää diffuusiota, mutta ei-toivotun innovaation kohdalla päämääränä voi myös olla sen hidastaminen. Heidän sosioekonominen taustansa poikkeaa usein siitä sosiaalisesta järjestelmästä, jonka diffuusioon halutaan vaikuttaa. Tällä saattaa olla negatiivisia vaikutuksia sille, kuinka hyvin he kykenevät viestimään asioita sosiaaliselle järjestelmälle. Tämän vuoksi he käyttävät usein avustajia edistämään tavoitteitaan järjestelmässä. Avustajat ovat sosioekonomiselta taustaltaan lähempänä järjestelmää ja siksi heidän viestin-

tänsä on tehokkaampaa tavoitteiden saavuttamista ajatellen. Avustajien tehtävä onkin olla intensiivisesti yhteydessä asiakasryhmänsä kanssa. (Rogers 2010, 27–28.)

3.3 Puu- ja hirsirakentamisesta tehdyt tutkimukset

Puu- ja hirsirakentamisesta tehdyt tutkimukset on keskittyneet lähinnä lainsäädäntöön ja määräyksiin, ympäristövaikutuksiin sekä kilpailukykyyn. Honkarakenne tekee jatkuvaa tuotekehitystä ja tutkimusta. Teknologian tutkimuskeskus (VTT) valvoo ja auditoi puolueettomana tahona Honkarakenteen laadunvarmistusta. Honkarakenne on tehnyt yhteistyössä tutkimuksia muun muassa seuraavista aiheista: sisäilman laatu, hirsiseinän palotestaukset ja -luokitukset ja puun psykologiset vaikutukset. (Honka 2016, 55.)

Haapio (2013) on kartoittanut teollista puurakentamista VTT:n julkaisussa Puurakentamisen tulevaisuuden näkymät. Haastattelututkimuksen tarkoituksena oli kartoittaa puurakentamisen tulevaisuutta. Tulosten mukaan puututkimuksen resurssit ovat liian hajallaan ja tutkimustulosten vieminen käytäntöön on hidasta.

Puulla on restoratiivisia eli ihmisen mieltä ja terveyttä elvyttäviä ominaisuuksia (Fell 2011; Nyrud & Bringslimark 2010; Tyrväinen, Ojala, Korpela, Lanki, Tsunetsugu & Kagawa 2014). Euroopassa puun hyvinvointivaikutuksia tutkitaan useissa maissa, mutta tieteellistä näyttöä on vielä suhteellisen vähän (Laukkanen & Viljakainen 2018). Grote, Avian, Frühwirth, Hillebrand, Köhldorfer, Messerschmidt, Resch, Schaumberger, Zeiringer, Mayrhofer & Moser (2009) ovat tutkineet puun käyttöä kouluympäristössä, jossa sydämen sykevaihtelun perusteella on päätelty, että stressipiikki alenee puukoulun luokassa nopeammin. Tulosten mukaan verrokkiluokassa stressitaso pysyy korkeampana koko päivän. (Mt. 2009.) Anme, Watanabe, Tokutake, Tomisaki, Mochizuki, Tanaka, Wu, Shinohara, Sugisawa, Tada, Matsui & Asada (2012) ovat selvittäneet tutkimuksessaan puumateriaalien käytön vaikutusta ikäihmisiin. Puumateriaalien käyttäminen tulosten mukaan lisää vanhusten sosiaalisuutta ja parantaa kykyä huomioida ympäristöään.

Anttila, Pekkonen ja Haverinen-Shaughnessy (2012) ovat analysoineet päära- kennusmateriaalin (hirsi, puu ja kivi) vaikutusta suhteessa asumisterveyteen ja -tyytyväisyyteen. Tulosten mukaan hirsitaloasukkaat olivat todennäköisemmin tyytyväisiä sisäilman laatuun verrattuna puutaloissa tai kivitaloissa asuviin vastaajiin. Lisäksi hirsitaloasukkaiden tyytyväisyys asuntoonsa sekä yleinen ter- veydentila oli parempi kuin muissa vastaajaryhmissä, vaikka erot eivät olleet- kaan tilastollisesti merkitseviä. Tilastollisen merkitsevyyden puuttuminen toden- näköisesti johtuu hirsitalojen pienestä määrästä. (Mt.)

Sisätiloissa puupinnat vaikuttavat positiivisesti ihmisten terveyteen ja hyvinvoin- tiin. Väitöskirjassaan *Antibacterial properties of Scots pine and Norway spruce* Vainio-Kaila (2017) käsitteli puun antibakteerisia ominaisuuksia, jotka saattavat vähentää pintojen kautta tapahtuvan kontaminaation eli saastumisen todennä- köisyyttä. Päätaavoite tutkimuksessa oli selvittää puun ja sen komponenttien an- tibakteerisia ominaisuuksia. Puun antibakteerisuuden todettiin johtuvan useista eri aineista ja tehoavan useisiin eri bakteereihin. Nämä tulokset tarjoavat hyvän lähtökohdan puun hygieenisten ominaisuuksien hyödyntämiseen ja niiden ke- hittämiseen. (Mt.)

4 Puu julkisessa rakentamisessa

4.1 Teollinen puurakentaminen

Rakentaminen kasvaa väestönkasvun, kaupungistumisen ja elintason nousun myötä. Rakentamisessa tulee yhä enemmän hyödyntää uusiutuvia luonnon- varoja, koska se kuluttaa noin puolet luonnonvaroista ja tuottaa noin 40 prosenttia jätteistä. Pohjakallio (2012, 17–18) korostaa, että luonnonvaroista käytävä kilpailu kiristyy ja energia kallistuu, mistä visioidaan puuraaka-aineelle kilpailuetua. Puutuotteiden etuna on, että niiden työstämisessä ja tuotannossa tarvitaan vain vähän prosessin ulkopuolista energiaa.

Suomessa puurakentamiselle on vahva kysyntä. Pääministeri Juha Sipilän hallituksen yhtenä kärkihankkeena on: puu liikkeelle ja uusia tuotteita metsästä. Tavoitteena on monipuolistaa ja lisätä puun käyttöä, kasvattaa sen jalostusarvoa sekä luoda kilpailukykyisiä ja kestäviä biotalouden ratkaisuja maailmanlaajuisiin ongelmiin ja synnyttää näin uutta liiketoimintaa ja työpaikkoja. (Valtioneuvosto 2018, 35.) Puurakentamisen ohjelma (2016–2021) on ympäristöministeriön hallinnoima ohjelma, jonka tavoitteena on lisätä puun käyttöä niin kaupunkien rakentamisessa, julkisessa rakentamisessa kuin suurissa puurakenteissa sekä kasvattaa alueellista osaamista ja tukea vientiä. (Puurakentamisen ohjelma 2018.) Puurakentamisen suurimmat kasvumahdollisuudet Suomessa liittyvät suuren mittakaavan rakentamiseen, kuten kerrostalorakentamiseen, julkiseen rakentamiseen, hallimaisiin rakennuksiin ja infrastruktuurirakentamiseen. Puurakentamisen osalta potentiaalia piilee myös lähiötalojen julkisivujen energiakorjauksissa ja lisäkerros- sekä täydentämiskäytössä. (Karjalainen 2017, 35; Tolppanen, Karjalainen, Lahtela & Viljakainen 2013.)

Kunnat edelläkävijöitä puurakentamisessa

Kunnat edistävät puurakentamista omassa toiminnassaan erilaisin strategioin ja linjapäätöksin. Ruotsissa ratkaisevin tekijä puurakentamisen kasvussa on ollut kaavoitus. Suomessa lähes 60 prosenttia kunnista on kirjannut puurakentamisen edistämisen strategiaansa ja suurista kaupungeista yli 80 prosenttia. Kunnissa puun käyttöä arvostetaan ympäristöystävällisenä materiaalina, puuraaka-aineen halutaan olevan kotimaista ja sen katsotaan edistävän oman seutukunnan elinvoimaa.

Kunnat ovat lisänneet omassa rakentamisessaan selkeästi puun käyttöä viime aikoina. Vuonna 2018 kunnissa tehtiin puusta kolmasosa aloitetuista koulu- ja kokoontumisrakennuksista, neljäsosa hoitoalan rakennuksista ja kuudesosa omasta asuntotuotannosta. Puun osuus suurista puurakennuksista koko Suomessa on vain viisi prosenttia kun määrä Ruotsissa on kaksinkertainen Suomeen verrattuna. (Kunnat ovat siirtyneet puurakentamisen kärkeen 2019; Vastuullisuus ja puun alkuperä kuntien puurakentamisessa 2019, 6-9.)

Karjalainen (2017, 37) korostaa, että Suomessa 1990-luvun alusta lähtien puu-pohjainen rakentaminen on kehittynyt voimakkaasti tiiviissä yhteistyössä muiden EU-maiden kanssa. Kehitystyö on keskittynyt erityisesti puukerrostalojen rakentamiseen ja rakennusten energiatehokkuuden parantamiseen. Östman ja Källsner (2015) huomauttavat, että 1900-luvulla ihmisten asenteet sekä määräykset rajoittivat puun käytön Euroopassa suurimmaksi osaksi pieniin ja mataliin rakennuksiin.

Karjalainen (2017, 37) jatkaa, että Suomen palomääräyksiä muutettiin vuonna 1997 siten, että puun käyttö tuli mahdolliseksi rakennusten rungoissa ja julkisivuissa aina 4-kerroksisiin rakennuksiin saakka. Seuraavaksi palomääräyksiä muutettiin 2011, jolloin puun käyttö tuli mahdolliseksi myös 5 – 8-kerroksisissa puurunkoisissa ja puujulkisivuisissa asuin- ja työpaikkarakennuksissa. Lisäksi puun käyttömahdollisuuksia laajennettiin myös betonisten, nk. lähiökerrostalojen korjaamiseen ja lisäkerrosten rakentamiseen. Nykyisten palomääräysten mukaan on mahdollista suunnitella ja rakentaa puurunkoisia ja -julkisivuisia asuin- ja työpaikkarakennuksia sekä majoitus- ja hoitorakennuksia aina 8 kerrokseen saakka. (Mts 37.)

Hurmekoski ja Korhonen (2017, 3) korostavat, että rakentaminen on vahvasti kulttuurisidonnaista. Suomen kannalta tärkeät Euroopan markkinat puurakentamisessa voidaan jakaa karkeasti pohjoiseen, keskiseen ja läntiseen alueeseen. Kaikilla näillä alueilla on omat erityispiirteensä: Pohjois-Euroopassa suositaan pitkälle esivalmistettuja osakokonaisuuksia. Sitä vastoin Keski-Euroopassa on yhä voimakkaasti vallassa paikalla rakentamisen perinne huolimatta tiettyjen tuoteosien pitkälle viedyn esivalmistamisen yleistymisestä. Länsi-Eurooppa on näiden kahden ääripään välimaastossa. Itä- ja Etelä-Euroopassa puuta ei ole perinteisesti käytetty rakentamisessa. Tästä syystä on realistista odottaa, että näillä alueilla puurakentaminen yleistyy todella pitkällä aikavälillä. (Mts.)

Hirsirakentaminen

Suomessa vanhimmat julkiset hirsirakenteiset rakennukset ovat puukirkkoja, joissa oli nähtävissä puurakentamisen osaaminen jo 1100-luvulla (Vuolle-Apiala 2012, 28). Siikainen (1987, 13–14) toteaa, että puu syrjäytettiin rakennusmateriaalina uusilla materiaaleilla, kuten betonilla ja teräksellä 1950-luvulla niiden palamattomuuden vuoksi. Nopea kaupungistuminen vaikutti kerrostaloesiintymisen suosioon ja betonirakentamisen kasvuun. Rakentamisessa alettiin välttää puurakentamista sen palo-ominaisuuksien vuoksi. Heikkilä (2001) toteaa, että hirsiarkkitehtuuria on pitkään leimannut luontoromantiikka ja arkkitehtonisesti vaatimaton taso. Tämä on todennäköisesti yksi syy, miksi hirsitalojen rakentamista on rajoitettu kaupunkien kaavoituksessa ja rakennusvalvonnassa.

Aho ja Korpi (2009, 17) sekä Siikanen (2008, 17) kirjoittavat, että hirsiseinä painuu pystytyksen jälkeen muutamien vuosien ajan. Painumisen aiheuttaa puun kuivumisen aiheuttama kutistuminen, rakennuksen painon aikaansaama kuormitus ja seinän saumojen tiivistymisestä johtuva laskeutuminen. Huolellisesti kuivatun hirren painuma on noin 10 mm metriä kohden. Rakenteen ilmanpitävyys paranee painumisen ansiosta. Painumattomien rakenteiden, kuten ikkunoiden, ovien ja hormien kohdalle on jätettävä painumavarat ilmanpitävyyden varmistamiseksi. (Mts. 17, 17.)

Hirsiteollisuus on kehittänyt myös painumattoman hirren, jolla on huomattavia etuja perinteiseen ratkaisuun verrattuna. Hirren kolmesta lamellista keskimäinen on pystysuuntainen, jonka ansiosta rakenne ei painu. Tämä helpottaa ja nopeuttaa sekä suunnittelua että rakenteen pystytystä, koska painumavaroja ei tarvitse huomioida. (Honka 2016, 27.)

4.2 Ympäristöystävällisyys

Puun ekologisuus rakennusmateriaalina riippuu monista asioista, mutta lähtökohdaksi voidaan pitää puun kasvuun liittyviä tekijöitä. Puu tarvitsee auringonvalon ja veden lisäksi hiilidioksidia. Hiilidioksidin hiilestä tulee puun rakennusainetta ja happi vapautuu takaisin ilmakehään. Yksi kilogramma puuta tarvitsee

kasvaakseen noin 1,55 kilogrammaa hiilidioksidia, jonka hiili varastoituu puuhun. Tämä tarkoittaa sitä, että yksi kuutiometri puuta varastoi noin 1000 kilogrammaa hiilidioksidia. Puuhun sitoutuneena hiilidioksidi on pois maapallon ilmakehästä. Ruuskan (2013, 5-6) mukaan puuta voidaan kutsua hiilinieluksi, koska sen hiilensitomiskyvyn lisäksi sitä jalostettaessa syntyy vähemmän hiilidioksidipäästöjä kuin muilla rakennusaineilla.

Rakennuskohtaisesti tarkasteltuna hirsitalon rakentamiseen kuluu noin 10 tonnia vähemmän hiilidioksidia kuin tavanomaisesti rakennetussa talossa. Siikainen (2008, 15) korostaa, että rakennusteollisuuden ylijäämäpuuta käytetään lisäksi lämpöenergian tuottamiseen. Hirren valmistamiseen kuluu vähemmän energiaa, kun siitä syntyvistä sivutuotteista, kuten hakkeesta tai purusta saadaan. Tämän vuoksi tuotannosta jää energiaa myös muihin tarpeisiin.

Puun käytön ympäristöhyödyt eivät ole yksiselitteisiä, vaikka puu on luonnollinen tuote. Puun kuivaamiseen ja käsittelyyn käytetään paljon energiaa. (Ramage, Burrige, Busse-Wicher, Fereday, Reynolds, Shah, Wu, Fleming, Yu, Densley-Tingley, Allwood, Dupree, Linden & Scherman 2017, 333.) Ramage ym. (2017, 339) korostavat, että puun lisääntyvän tarpeen ei tarvitse herättää huolta metsäkadosta. Tämä perustuu siihen, että eri toimenpiteillä pyritään sääntelemään puun alkuperää sen varmistamiseksi, että se on peräisin vastuullisesti hoidetuista metsistä. (Mts. 339.) Maailmassa on noin 50 erilaista metsien sertifiointijärjestelmää, joista laajimmin ovat käytössä PEFC ja FSC. Suomessa metsiä voi sertifioida molempien periaatteiden mukaisesti, mutta vallitsevana järjestelmänä on PEFC. Talouskäytössä olevista metsistämme noin 95 % on sertifioitu Suomen PEFC-järjestelmän mukaan. Kansainvälinen PEFC varmistaa, että eri maiden kansalliset järjestelmät noudattavat sertifiointin kansainvälisiä vaatimuksia. Suomen PEFC-järjestelmä on hyväksytty mukaan kansainväliseen järjestelmään vuonna 2000. (Puu tuotetaan kestävästi.)

Diksonin ja Parkerin (2014) mukaan Euroopassa yleisemmin käytetyt rakennusmateriaalit ovat peräisin kestävästi hoidetuista havumetsistä. Euroopan metsiä hoidetaan kestävä kehityksen kriteerien mukaisesti. Metsien kasvu vuosita-

solla on huomattavasti suurempaa kuin poistuma. Suomessa ja muualla Euroopassa käytetään vain sertifioiduista metsistä korjattua, kestävästi tuotettua puuta. Tämä tarkoittaa sitä, että puutuotteiden alkuperä tiedetään. Puu on ainoa rakennusmateriaali, jonka kestävä tuotanto ja laillinen alkuperä voidaan sertifioidusti osoittaa. (Puu tuotetaan kestävästi.)

Puu rakennusraaka-aineena aiheuttaa selvästi vähemmän energian ja luonnonvarojen kulutusta sekä kasvihuonepäästöjä verrattuna betoniin ja teräkseen (Laukkanen, 2012). Varsinkin pitkäaikaiset puutuotteet toimivat hiilivarastona, minkä avulla voidaan viivästyttää niiden sitoman hiilen vapautumista ilmakehään. Lisäksi voidaan olettaa, että puutuotteiden valmistukseen käytetyn raaka-aineen eli kaadetun puuston tilalle kasvaa uutta puuta. Tämän vuoksi puutuotteita polttamalla hävitettäessä niiden hiilidioksidipäästöt voidaan olettaa nol-laksi. (Koskela, Korhonen, Seppälä, Häkkinen & Vares, 2011, 24.)

4.3 Puun ominaisuudet

Nousiainen, Lindroos ja Heino (2014) toteavat, että restoratiivinen ympäristö tarkoittaa ihmisen lähiympäristöä, joka parantaa, eheyttää ja on lisäksi terveellinen ja terapeuttinen. Hyvällä suunnittelulla pyritään edesauttamaan ihmisen fyysistä ja henkistä hyvinvointia. Puun elvyttävä vaikutus perustuu puun fyysikaalisiin ja kemiallisiin ominaisuuksiin. Useissa tutkimuksissa (mm. Fell 2010) on todettu, että rakennetussa ympäristössä puu materiaalina elvyttää stressiä kuten luonto. Sisustus- ja rakennusmateriaalina puu alentaa muun muassa verenpainetta ja sykettä. Japanissa ja Norjassa on tehty perustutkimusta, jonka perusteella voidaan sanoa, että puulla on positiivinen psykologinen vaikutus. Arkkitehtuurisesti harmoniset ratkaisut, levollinen värimaailma, viihtyisä ympäristö ja puu rakennusmateriaalina herättävät esteettistä mielihyvää, lisäävät levollisuutta ja sitä kautta hyvää mieltä ja oloa. Tämä luo puun käytölle hyvät lähtökohdat esimerkiksi hoivakoti-, koulu- ja päiväkotirakentamisessa. (Laukkanen ym. 2012.)

Vaikutukset sisäilmaan

Sisäilmaongelmien yleistyessä on ryhdytty miettimään, miten Suomen olosuhteisiin voidaan rakentaa sisäilmaltaan puhtaita rakennuksia. Tähän kysymykseen etsitään vastauksia hirsirakentamisesta. Suomessa on satojen vuosien ikäisiä hirsirakennuksia, joissa asutaan ja joiden sisäilma on moitteetonta. Miksi hirsi on hyvä materiaali sisäilman kannalta?

Muilu-Mäkelä, Haavisto ja Uusitalo (2014, 6) kirjoittavat, että puu hygrokoopisena materiaalina imee ja luovuttaa kosteutta asettuen tasapainokosteuteen sitä ympäröivän ilman kanssa. Tämä johtaa joko kosteuden lisääntymiseen tai vähentymiseen puumateriaalissa. Hirsiseinällä on sisäilman kosteutta tasaava ominaisuus, jota kutsutaan hengittävyudeksi. Hirsiseinä on yksiaineinen rakenne, jossa ei tarvita höyrynsulkumuovia estämään sisäilman kosteuden siirtymistä rakenteisiin. Hygrokoopisuus vuoksi puu pitää ilman suhteellisen kosteuden 30 – 55 % välillä, joka on terveyden kannalta ihanteellinen. Tämän vuoksi hirsirakennusten ilma tuntuu miellyttävältä. Tiainen, Pihlajaniemi ja Lakala (2017, 21) kirjoittavat, että kosteuskuormitustilanteessa vesihöyryä sitoutuu seinärakenteeseen ja vastaavasti kuormituksen päätyttyä kosteus vapautuu takaisin huoneilmaan, jolloin epäterveelliset kosteat ja kuivat ääritilanteet onnistutaan välttämään.

Muilu-Mäkelä ja muut (2014, 7-8) kirjoittavat, että rakennusmateriaaleja luokitellaan päästöluokkiin riippuen siitä, kuinka paljon niistä haihtuu erilaisia yhdisteitä. Mitä vähemmän materiaalista haihtuu yhdisteitä, sitä korkeampaan luokkaan se voidaan lukea. Tutkimuksien mukaan puusta irtoava terpeeni vahvistaa ihmisen immuunipuolustusta ja männyn monoterpeenit vastaavasti lisäävät ihmisen omien syöpäsoluja tappavien solujen aktiivisuutta ja vähentävät stressitasoa. Puulajeista erityisesti männyllä on antibakteerisia vaikutuksia sen sisältämien öljyjen ansiosta. Antibakteerisuus vähentää homeiden ja bakteerien kehittämien toksiinien muodostumista ja vapautumista huoneilmaan. Huonepunkit ovat yleisimpiä astman ja atooppisen ihottuman aiheuttajia. Puuöljyt ja puusta haihtuvat yhdisteet hidastavat niiden lisääntymistä. (Mts. 6.)

Vainio-Kaila (2017) muistuttaa, että puu on luonnonmateriaali, jolla on antibakteerisia ominaisuuksia. Tiainen ja muut (2017, 21) jatkavat, että hirsi kuuluu pintamateriaalina parhaaseen päästöluokkaan M1, mikä luo hyvät edellytykset sisäilman kannalta. Lisäksi yksiaineinen rakenne vähentää merkittävästi todennäköisyyttä seinärakenteen sisäisten ongelmien syntymiseen, mikä on usein yhtenä tekijänä sisäilmaongelmien taustalla.

Vaikka puulla näyttäisi olevan muihin materiaaleihin verrattuna huomattavia etuja sisäilmaa ajatellen, on muistettava, että rakentaminen on vuosien aikana muuttunut. Hirsirakentamista ei ole mahdollista toteuttaa siten kuin aikaisemmin, koska niidenkin on täytettävä lainsäädännön määräykset. Tämän vuoksi hirsitalojen sisäilman suhteen pitää olla kriittinen, koska kokemus uusista hirsitaloista on melko vähäinen. On myös huomioitava, ettei hirsirakenne yksistään takaa hyvää sisäilmaa. Ongelmia voi syntyä huolimattomuudesta tai kiireisen rakentamisen seurauksena. Vaikka hirsirakennus antaa hyvän lähtökohdan terveelliselle rakennukselle, on noudatettava kaikilla rakentamisen osa-alueilla hyvää ja huolellista rakennustapaa. (Tilaeus 2016, 32.)

Puun akustiset ominaisuudet vaihtelevat äänen suunnan ja puulajin mukaan (Bucur 2006, 22). Siikanen (2008, 45) toteaa, että puu ei alhaisen tilavuuspainonsa vuoksi ole hyvä ääneneriste, ja sen äänenvaimennusominaisuudetkin ovat vain kohtalaiset. Puu heijastaa noin 85 % siihen kohdistuneesta äänestä, ja se resonoi herkästi. Tämän vuoksi se soveltuu hyvin pintaverhousmateriaaliksi tiloihin, jossa äänen tulee kantautua jäämättä kaikumaan. (Mts. 45.) Ääneneristystä voidaan parantaa monikerrosrakenteilla, joissa ääntä absorboiva materiaali on seinälevyjen välissä. Tämän tehtävä on estää matalien äänien kantautuminen. Korkeita ääniä voidaan vaimentaa esimerkiksi rimoittamalla tai rei'ittämällä seinän pintamateriaalia. (Ääniteknisiä ominaisuuksia.) Bucurin (2006, 24) mukaan hirsiseinä painavana rakenteena eristää tehokkaasti ulkoapäin tulevaa ääntä.

5 Tutkimuksen toteuttaminen

5.1 Tavoitteet ja tutkimuskysymykset

Tämän tutkimuksen tavoitteena on selvittää, mitkä tekijät vaikuttavat puun käyttämiseen rakennus- ja sisustusmateriaalina. Tarkoituksena on selvittää myös keinoja, joilla puun käyttöä saataisiin lisättyä ja sen jalostusarvoa nostettua.

Suomessa puuta on käytetty pientalojen, kesämökkien ja vanhojen kyläkoulujen rakennusmateriaalina pitkään. Suomessa on aina osattu rakentaa puusta. Puurakentaminen ei kuitenkaan ole yleistynyt pientalojen ulkopuolella. Viime vuosina kiinnostus puurakentamista kohtaan on kuitenkin lisääntynyt. Määräyksiä on lievennetty ja puuhun on ladattu uudenlaisia odotuksia. Puurakentamisen toivotaan vähentävän hiilidioksidipäästöjä ja parantavan rakennusten sisäilmaa. Maailmalla puuta käytetään rakennusmateriaalina, eikä puurakennushankkeista usein uutisoida, koska niitä tehdään jatkuvasti. Suomessa halutaan nyt tähän trendiin mukaan, mutta asiantuntijat pelkäävät, että osajia ei ole riittävästi, jos puurakentaminen kasvaa merkittävästi.

Tämän opinnäytetyön toimeksiantaja on Honkarakenne Oyj ja se on tehty yhteistyössä heidän kanssaan. Honkarakenne on suomalainen, vuonna 1958 perustettu hirsitalovalmistaja, joka tunnetaan Suomessa perinteikkäänä huvila- ja mökkirakentajana. Näiden lisäksi yhtiö on viime vuosikymmeninä toimittanut tuotteita ja palveluita myös julkiseen rakentamiseen, pääpainon ollessa opetus- ja hoivarakentamisessa. (Honka 2016, 4.)

Teoriaosassa olen käsitellyt hirttä innovaationa ja puun käyttämistä julkisessa rakentamisessa. Tässä opinnäytetyössä termillä puurakentaminen tarkoitetaan hirsirakentamista tai sisustuksen osalta erilaisilla puuratkaisuilla verhottuja pintoja. Tutkimuksen kohteena on Ruovedellä sijaitseva hoivakoti Armas. Tutkimuskysymykset ovat:

1. Mikä on puurakentamisen tila tällä hetkellä ja minkälaisena se nähdään tulevaisuudessa?
2. Mitkä tekijät vaikuttavat puun käyttämiseen rakennus- ja sisustusmateriaalina?
3. Millä keinoilla puun käyttöä saataisiin lisättyä ja jalostusarvoa lisättyä?

5.2 Tutkimusmenetelmät

Opinnäytetyö toteutettiin laadullisena tutkimuksena, jossa haastateltiin Attendo Oy:n ja Himla Arkkitehdit Oy:n arkkitehteja sekä Honkarakenne Oyj:n projektimyyntipäällikköä sekä Ruoveden kunnan teknistä johtajaa. Kaikki haastatellut ovat vaikuttaneet hoivakoti Armaksen suunnitteluun ja rakentamiseen. Laadullinen eli kvalitatiivinen tutkimus tarkoittaa Hirsjärven, Remeksen ja Sajavaaran (2010, 161) mukaan tutkimusta, jossa pyritään tutkimaan kohdetta mahdollisimman kokonaisvaltaisesti, ja lähtökohtana on todellisen elämän kuvaaminen. Laadullisessa tutkimuksessa ei pyritä tilastollisiin yleistyksiin vaan keskitytään tarkoituksenmukaisesti valittuun pieneen kohdejoukkoon (Heikkilä 2004, 16-17; Hirsjärvi ym. 2010, 164; Tuomi & Sarajärvi 2013, 85). Laadullisessa tutkimuksessa tutkija ja tutkimuksen kohde ovat vuorovaikutuksessa keskenään (Hirsjärvi & Hurme 2009, 23; Kiviniemi 2010, 70).

Laadulliselle tutkimukselle on tavanomaista, että tutkimusasetelma muotoutuu tutkimusprosessin edetessä. Useimmiten lähtökohtana on väljästi muotoiltu tutkimustehtävä, joka tarkentuu työn edetessä. Laadullisessa tutkimusprosessissa palataan aikaisempiin vaiheisiin tutkimustehtävän täsmentyessä. Prosessin edistyessä aineistoon liittyvät tulokset ja näkökulmat kehittyvät tutkijan tietoisuudessa. (Frey, Botan & Kreps 2000, 262–263; Hirsjärvi & Hurme 2009, 23; Kiviniemi 2010, 70.)

Tutkimusmenetelmäksi valittiin haastattelu, joka on Hirsjärven ja Hurmeen (2009, 11, 34–35) mukaan yksi käytetyimmistä tiedonhankinnan muodoista.

Haastattelu soveltuu tutkimuksiin, joissa haastateltavan puhe sijoitetaan laajempaan kontekstiin ja jossa tutkitaan vaikeita tai arkoja aiheita sekä tiedetään ennalta vastauksien olevan monitahoisia. (Hirsjärvi & Hurme 2009.) Haastattelun etuja ovat joustavuus ja mahdollisuus täsmentää tiedonhankintaa haastattelutilanteessa. Puolistrukturoidussa haastattelussa eli teemahaastattelussa edetään etukäteen valittujen keskeisten teemojen ja niihin liittyvien tarkentavien kysymysten varassa. (Hirsjärvi & Hurme 2009, 48.) Eskola ja Vastamäki (2010, 35) muistuttavat, että teemahaastattelussa voi ongelmaksi muodostua teemojen muokkaaminen intuition perusteella, jolloin haastattelu perustuu mieleen juolahtaneisiin asioihin. Teemoja pohdittaessa on muistettava tutkimusongelma, mihin ollaan hakemassa vastausta, koska ongelma, haastattelukysymykset ja teemat on sidottu teoriataustaan. (Eskola & Vastamäki 2010, 35.)

Tutkimuksen teemahaastattelun teoreettiseksi viitekehikseksi valittiin innovaation diffuusiot teoria ja teoriasta seuraavat ominaisuudet: suhteellinen etu, yhteensopivuus, monimutkaisuus, kokeiltavuus ja läpinäkyvyys. Teemoiksi muodostuivat kestävyys, kilpailukyky, määräykset ja kehittäminen, asiakaslähtöisyys sekä vaikuttavuus ja arvot (taulukko 1). Teemahaastattelua tarkentavat kysymykset (liite 1) muodostuivat tutkimuksen teoriaosan ja tutkimuskysymysten perusteella.

Taulukko 1. Teemahaastattelun rakenne

Tutkimuskysymys	Teema
Taustatiedot	
1. Mikä on puurakentamisen tila tällä hetkellä?	Vahvuudet ja heikkoudet tällä hetkellä
2. Millaisena puurakentamisen tulevaisuus nähdään?	Mahdollisuudet ja uhat tulevaisuudessa
3. Mitkä tekijät vaikuttavat puun käyttämiseen rakennus- ja sisustusmateriaalina?	Suhteellinen etu Yhteensopivuus Kokeiltavuus
4. Millä keinoilla puun käyttöä saataisiin lisättyä ja jalostusarvoa lisättyä?	Yhteensopivuus Monimutkaisuus Läpinäkyvyys

5.3 Aineiston keruu

Opinnäytetyön aineisto kerättiin harkinnanvaraista otantaa apuna käyttäen. Tutkimukseen osallistui neljä hoivakoti Armaksen suunnitteluun ja rakentamiseen vaikuttanutta tahoa. Honkarakenne Oy:n designjohtaja Tanja Rytönen kertoi kolmen hankkeessa olleen muun avainhenkilön yhteystiedot. Kananen (2013, 31) kirjoittaa, että tavoitteena on löytää sellaiset henkilöt ja organisaatiot, joilla on eniten tietoa tutkittavasta ilmiöstä.

1. Honkarakenne Oyj

Yhtiö rakentaa hirrestä omakotitaloja, huviloita sekä pari- ja rivitaloja, päiväkotia, hoivakoteja ja hotelleja. Tuotannosta noin puolet menee vientiin. Yhtiö työllistää noin 150 henkilöä.

2. Attendo Oy

Yrityksen tavoitteena on tarjota ja kehittää ihmisten terveyteen ja hyvinvointiin vaikuttavia palveluja. Yritys perustettiin Ruotsissa 1985 ja Suomessa toiminta alkoi vuonna 2000. Yhtiöllä on Pohjoismaissa yli 24 000 ja Suomessa noin 11 000 työntekijää. Yhtiön Suomen hallinto on Helsingissä.

3. Himla Arkkitehdit Oy

Valtakunnallisesti toimiva arkkitehtitoimisto. Yritys on perustettu vuonna 2015 ja se tarjoaa pääsuunnittelija- ja arkkitehtipalveluita hankesuunnittelusta sisustussuunnitteluun. Erityisosaamisalueita ovat hanke- ja arkkitehtisuunnittelu, vahvimpana terveydenhuollon tilojen ja toimintojen suunnittelu sekä palveluasuminen ja asuntosuunnittelu. Toimisto sijaitsee Tampereella ja henkilökuntaa on yhteensä 18. (Hietalahti 2019.)

4. Ruoveden kunta

Kunnassa on useita vanhoja hirsisiä rakennuksia, muun muassa kunnantalo. Virallista strategiaa hirren käyttämiseksi julkisrakentamisessa ei ole, mutta sitä pyritään suosimaan. Hirrestä on rakennettu muun muassa seurakuntakeskus ja suunnitteilla on hirsinen päiväkotia.

Tutkimuksen aineisto koostui neljästä haastattelusta. Haastatteluja ei tehty enempää, koska vastaukset eivät tuottaneet uutta tietoa. Kanasen (2010, 54) mukaan laadullisessa tutkimuksessa haastateltavien määrää ei voida määritellä etukäteen. Ilmiön sisältäessä paljon havaintoyksiköitä, haastateltavia otetaan niin paljon, että vastaukset alkavat toistaa itseään. Saturaatio saavutetaan, kun uusi haastateltava ei tuo uutta tietoa ilmiön ymmärtämiseen. Saturaation saavuttaminen edellyttää tiedonkeruu- ja analyysivaiheen jatkuvaa vuorovaikutusta. (Mts. 54.)

Ennen varsinaisia haastatteluja tehtiin koehaastattelu, jolla testattiin kysymysten asettelun ja haastattelurungon toimivuutta. Koehaastattelussa varmistettiin myös sanelukoneen ja kuulokkeiden toiminta asetuksineen, sanelukoneen sijainti puheäänien tallentamista varten sekä haastattelutiedostojen siirtäminen tietokoneelle litterointia varten. Haastatteluajat sovittiin joko puhelimitse tai sähköpostitse haastateltavan aikataulun mukaan. Kaikki haastattelut tehtiin haastateltavien työajalla heidän omalla työpaikallaan erillisessä neuvottelutilassa. Jokaisessa haastattelussa haastattelutila oli rauhallinen eikä siellä ollut ylimääräisiä taustääniä eikä muitakaan häiriötekijöitä. Haastateltavat eivät tieneet teemahaastattelukysymyksiä etukäteen eikä niitä annettu heille haastattelutilanteessakaan. Tarkoitus oli varmistaa, että haastateltavat eivät mieti etukäteen ”oikeita” vastauksia ja etteivät oma koulutukseni ja taustani vaikuttaisi heidän asenteisiinsa ja vastauksiinsa.

Haastatteluiden alussa pyrin luomaan rennon ja vapautuneen ilmapiirin keskustelemalla jotakin, jonka tarkoitus ei ollut tiedon kerääminen. Eskola ja Vastamäki (2010, 32) kirjoittavat, että ennen varsinaiseen aiheeseen menemistä on hyvä luoda miellyttävä ja vapautunut ilmapiiri keskustelemalla jotakin muuta. Hirsjärvi ja Hurme (2009, 90) painottavat vapaamuotoisen keskustelun merkitystä välttämättömän luottamuksen saamiseksi haastattelulle. Alussa näytin haastateltaville sopimuksen opinnäytetyöyhteistyöstä sekä kerroin opinnäytetyöni tarkoituksen ja tavoitteet. Kuula (2011, 105) korostaa, että haastateltavien innostamiseksi on hyvä kertoa, mitä uutta tietoa tutkimuksella tavoitellaan ja miten tuloksia voidaan hyödyntää. Pyysin haastateltavia allekirjoittamaan luvan haastattelun tallentamiseen ja käyttämiseen opinnäytetyössäni.

Hirsjärven ja Hurmeen (2011, 35) mukaan haastattelun etuna on mahdollisuus tehdä lisäkysymyksiä, mikäli on tarve syventää haastateltavilta saatuja tietoja. Tarvittaessa tein lisäkysymyksiä, jos haastateltava ei mielestään osannut vastata tai jos vastaus oli liian suppea. Hirsjärvi ja Hurme (2011, 95) korostavat, että tietyissä tilanteissa haastateltaville on mainittava, että tässä tutkimuksessa heidän mielipiteensä ja näkemyksensä ovat tärkeitä. Kahdelle haastatelluista, kerran kummallekin, mainitsin heidän näkemyksiensä tärkeydestä. Kysymys oli siitä, että he eivät olleet miettineet kyseessä olevaa asiaa. Kaikki haastattelut etenivät teemoittain etukäteen suunnitellussa järjestyksessä.

Haastattelut toteutettiin maaliskuussa 2019 yksilöhaastatteluina ja ne tallennettiin sanelukoneelle sähköiseen muotoon. Haastattelut kestivät 45 minuutista yhteen tuntiin. Sanelukoneen muistikortista tiedostot siirrettiin tietokoneelle litterointia varten, joka tehtiin haastattelun jälkeisenä tai viimeistään sitä seuraavana päivänä. Haastattelut kirjoitettiin tekstinkäsittelyohjelmalla ja jokaisesta muodostettiin oma tiedosto. Neljästä haastattelusta saatiin puhtaaksikirjoitettua aineistoa yhteensä 29 sivua. Litterointi tehtiin sanatarkasti, jolla varmistettiin, ettei mahdollisesti mitään oleellista jäisi huomioimatta.

Litteroinnin jälkeen aineisto järjestettiin teemoittain siten, että jokaisen teeman alle liitettiin kaikkien haastateltavien kyseiseen teemaan kuuluvat vastaukset. Tämän jälkeen järjestelty aineisto tulostettiin. Saaranen-Kauppinen ja Puusniekka (2006) kirjoittavat, että aineistoa järjestellään teemojen mukaan niin, että kunkin teeman alle kootaan kustakin haastattelusta ne kohdat, joissa puhutaan kyseisestä teemasta. Aineistoa teemoitellessani etsin tekstistä teemojen kanalta keskeisiä asioita, joita alleviivasin erivärisillä kynillä ja tarvittaessa kirjoitin niistä heränneitä huomioita.

5.4 Aineiston käsittely

Aineiston analysointi alkaa jo haastatteluvaiheessa, vaikka tarkka ja johdonmukainen analysointi tehdään vasta haastatteluiden jälkeen. (Hirsjärvi & Hurme 2009, 136; Rubin & Rubin 2005, 226–227.) Opinnäytetyön aineisto analysoitiin

käyttämällä sisällönanalyysiä. Tuomi ja Sarajärvi (2013, 103, 108, 113) kirjoittavat, että tutkittavasta ilmiöstä pyritään saamaan kuvaus tiivistetyssä ja yleisessä muodossa sisällönanalyysin avulla. Analyysi yhdistää tulokset ilmiön laajempaan kontekstiin ja muihin aihetta koskeviin tutkimustuloksiin. Aineiston luokittelu saattaa perustua myös aikaisempaan viitekehykseen, joka voi olla teoria tai käsitejärjestelmä. (Tuomi & Sarajärvi 2013.) Aineiston analyysiä ohjasi innovaation diffuusio teoria, ja sieltä valikoitui seuraavat ominaisuudet: suhteellinen etu, yhteensopivuus, monimutkaisuus, kokeiltavuus ja läpinäkyvyys. Aineistosta muotoutui viisi teemaa:

1. Kestävyys
2. Kilpailukyky
3. Määräykset ja kehittäminen
4. Asiakaslähtöisyys
5. Vaikuttavuus ja arvot

Teemahaastattelun alussa haastateltavilta kysyttiin heidän yleisnäkemystään puun käyttämiseen vaikuttavista tekijöistä sisustus- ja rakennusmateriaalina. Nykytilaa ja tulevaisuutta käsittelevät kysymykset analysoitiin SWOT-nelikenttäänalyysin avulla. Nelikenttäänalyysi on Engblomin, Krappen ja Suomisen (1998) mukaan yksinkertainen ja yleisesti käytetty analysointimenetelmä. SWOT-analyysin avulla voidaan selvittää toiminnan vahvuudet (strength) ja heikkoudet (weakness) sekä tulevaisuuden mahdollisuudet (opportunity) ja uhat (threat). Analyysin avulla voidaan tunnistaa ongelmia ja kehittää toimintaa. Keskeistä on selvittää organisaation nykytilan ja tulevaisuudessa kehittämistä vaativat seikat. Vahvuudet ovat niitä toimenpiteitä tai resursseja, joita organisaatio pystyy hyödyntämään. Heikkoudet puolestaan ovat tekijöitä, joita täytyy parantaa pystyäkseen toimimaan tehokkaammin. (Engblom, Krappe & Suominen, 1998.)

5.5 Luotettavuus

Kvalitatiivinen tutkimus ei Tuomen ja Sarajärven (2013, 85) mukaan pyri tilastollisiin yleistyksiin, vaan tavoitteena on kuvata ja ymmärtää tutkittavaa kohdetta

ja ilmiötä. Kanasen (2013, 120) mukaan kvalitatiivisen eli laadullisen tutkimuksen tavoite on siirrettävyys, jolloin tuloksia on mahdollista soveltaa vastaaviin tilanteisiin. Kvalitatiivisen tutkimuksen luotettavuutta on vaikeampi arvioida kuin kvantitatiivisen tutkimuksen. Laadullisen tutkimuksen luotettavuus liittyy tutkimuksen eri vaiheisiin (Kananen 2010, 69). Vilka (2005, 158) muistuttaa, että tutkija itse ja hänen tutkimuksessaan tekemät valinnat ovat yksi luotettavuuden kriteeri. Tavoitteiden kannalta tutkijan on pystyttävä perustelemaan ja arvioimaan tekemiensä ratkaisujen onnistuminen.

Tutkimusmenetelmien luotettavuutta käsitellään yleensä validiteetin ja reliabiliteetin käsittein. Validiteetti tarkoittaa kuvauksen sekä siihen liitettyjen selitysten ja tulkintojen yhteensopivuutta, reliabiliteetti mittaustulosten toistettavuutta. (Hirsjärvi ym. 2010, 231–232; Tuomi & Sarajärvi 2013, 136.) Kvalitatiivista tutkimusta ei ole mahdollista toistaa samanlaisena, koska tulosten analysointi perustuu tutkijan päättelyyn ja tulkintoihin.

Hirsjärven ja Hurmeen (2011, 184) mukaan aineiston laadukkuutta voidaan varmistaa etukäteen tekemällä hyvä haastattelurunko ja miettimällä keinoja, miten teemoja voidaan syventää. Haastattelutilanteessa laatua voidaan nostaa varmistamalla, että välineet toimivat keskustelun aikana. (Hirsjärvi & Hurme 2011.) Haastateltavien henkilöiden lukumäärää ei päätetty etukäteen, koska saatavan uuden tiedon määrää ei pystynyt ennakoimaan. Neljä haastattelua katsottiin riittäväksi määräksi, koska uutta tietoa ei enää saatu. Kaikki haastateltavat toimivat eri organisaatioissa. Saaranen-Kauppinen ja Puusniekka (2006) muistuttavat, että tutkimusaihe ja tutkimuksen luonne saattavat vaikuttaa tutkittavien vastauksiin. Osa haastateltavista saattoi antaa puun käyttämisestä rakennusmateriaalina erilaisen kuvan kuin todellisuudessa, koska osa heistä edustaa organisaatioita, jotka ovat keskenään sopimussuhteessa esimerkiksi uusien hoiva- tai päiväkotien rakentamisessa.

Ennen haastatteluja varmistin sanelukoneen toiminnan ja sen oikean sijainnin laadukkaan tallenteen saamiseksi. Haastattelun aikana kirjasin tekemiäni huomioita haastateltavista ja heidän vastauksistaan. Lopussa varmistin, että kaikista teemoista on keskusteltu. Kaksi haastateltavaa mainitsi jossain vaiheessa,

että eivät osaa vastata kovin laajasti. Mainitsin heille, että heidän vastauksensa ovat tutkimusta ajatellen oikeita ja tärkeitä. Hirsjärvi ja Hurme (2009, 96) muistuttavat, että haastateltavat ymmärtävät tilanteen sellaiseksi, että heidän pitäisi tietää asioista tarkasti. Hirsjärvi ja Hurme (2011, 185) painottavat sitä, että haastattelut litteroidaan mahdollisimman nopeasti. Aineistot litteroitiin kahden päivän kuluessa haastattelusta.

Tutkimuksen luotettavuutta on varmistanut se, että litteroitua aineistoa luettiin moneen kertaan. Tämän opinnäytetyön luotettavuutta lisäsivät tutkittavien suorat lainaukset tuloksien ja niiden tarkastelun yhteydessä sekä tutkimuksen huolellinen raportointi.

6 Tulokset ja niiden tarkastelu

6.1 Haastateltavien taustatiedot

Haastateltavat työskentelivät hoivakoti Armaksen toteutusta ajatellen keskeisissä tehtävissä. Honkarakenteen haastateltava edusti hoivakodin toimittajaa, Attendon ja Himlan edustajat rakennuksen suunnittelua ja Ruoveden kunnan edustaja rakentamisen mahdollistajaa. Työkokemusta haastateltavilla oli puurakentamisesta 17–33 vuotta (taulukko 2). Kaikki haastateltavat olivat miehiä.

Taulukko 2. Haastateltavien taustatiedot

Työnantaja ja toimipaikka	Ammattinimike	Koulutus	Työkokemus puurakentamisen parissa
1. Attendo Oy, Helsinki (pääkonttori)	Arkkitehti, vastaa suunnittelun ohjauksesta	Arkkitehti	20 v.
2. Himla arkkitehdit Oy, Tampere	Arkkitehti, pääsuunnittelija	Arkkitehti	20 v.
3. Honkarakenne Oyj, Tuusula	Projektimyyntipäällikkö, projektiliiketoiminta	Merkonomi	17 v.
4. Ruoveden kunta, Ruovesi	Tekninen johtaja	Rakennusinsinööri	33 v.

6.2 Puurakentamisen nykyhetki ja tulevaisuus

Nelikenttäänalyysin avulla analysoitiin haastatteluissa esiin nousseita tekijöitä, jotka tällä hetkellä ja tulevaisuudessa vaikuttavat puun käyttämiseen rakennus- ja sisustusmateriaalina sekä keinoja, joilla puun käyttöä saataisiin lisättyä ja jalostusarvoa nostettua (taulukko 3).

Taulukko 3. Puurakentamisen SWOT-analyysi

Nykyhetki	Vahvuudet <ul style="list-style-type: none"> - Kodikkuus/viihtyisyys - Perinteinen rakennusmateriaali - Ympäristöystävällinen - Päästötön/hygroskooppiisuus - Kotimainen, lähellä - Nopea pystyttää - Antibakteerisuus 	Heikkoudet <ul style="list-style-type: none"> - Rakentamisen ja ylläpidon osaaminen - Muut vahvat teollisuuden alat/vastakkainasettelu/yhteistyön löytäminen - Tietämättömyys/ei haluta opetella uutta/totuttu tekemään tietyllä tavalla
Tulevaisuus	Mahdollisuudet <ul style="list-style-type: none"> - Ympäristöystävällisyys/ilmastovaikutukset - Päästötön/allergiavapaa/terveysvaikutukset - Ympäristötietoisuuden lisääntyminen - Sivutuotemahdollisuudet (muovin korvaaminen, seluloosa, ym.) 	Uhat <ul style="list-style-type: none"> - Ympäristöongelmat kysynnän kasvaessa globaalisti - Poliittisen ilmaston muuttuminen - Osaamattomuus - Luonnonsuojeluun liittyvät tavoitteet - Laatu, vrt. tehometsätalous - Määräyksien muuttuminen

Vahvuudet

Kun puuta käytetään rakennus- ja sisustusmateriaalina haastateltavat näkivät sen tämänhetkinä vahvuuksina ympäristöystävällisyyden, hyvinvointia vahvistavat ominaisuudet ja kotimaisuuden. Vahvuutena nähtiin myös sisäilman laatu, joka tuotiin esiin jokaisessa haastattelussa. Puu kodikkuuden luoja ja perinteisenä rakennusmateriaalina sekä nopeana pystyttää esiintyi suurimmassa osassa haastatteluita.

Materiaali on lähellä, se on kotimaista, se on myös tätä ympäristöystävällistä, elikä jokaisen pitää tänä päivänä miettiä myös ympäristöasioita.

Puu luo semmosta tiettyä kodikkuutta ja tiettyä rustiikkisuutta, jonka ainakin suomalaiset mieltää semmoseks mukavaksi ja kodinomaiseksi, varsinkin sisustusmateriaaleina.

Puu on kotimainen luonnontuote. Se on ihan ykkösasiaa. Monikäyttöinen ja helposti työstettävä. Hirsirakenteen kosteuskäyttäytymisen, eli hygroskooppisuus, joka tasaa kosteusvaihteluita ja antaa hyvän sisäilman rakennukselle.

Massiivipuussa rakennusmateriaalina on todella pieni hiilijalanjälki.

Heikkoudet

Haastateltavien mielestä heikkouksia olivat puurakentamisen ja puurakenteiden ylläpidon osaaminen, joiden koettiin kuitenkin kehittyvän. Puun heikkouksiksi koettiin myös muut vahvat teollisuuden alat, vastakkainasettelut ja yhteistyön löytäminen. Heikkoudeksi nimettiin lisäksi tietämättömyys, jolla viitataan haluttomuuteen opetella puurakentamiseen liittyviä uusia asioita.

Puurakentamisen osaaminen on pikkasen vielä hakusessa. Kehittyy kylläkin, mutta hakusessa.

Puun teknisessä laadussa on niitä haasteita, että jos ei osata rakentaa niin sitten meillä on isoja ongelmia. Se ei ole sillä tavalla suoraan puun vikaa vaan sitä, että osaaminen puuttuu.

Ehkä osittain voidaan sanoa, että mukavuusalueelta poistuleminen, viittaa tällä siihen, että aina on tehty jollakin tuotteella määrätynlaisia rakennuksia.

Meillä on niin vahvoja muitakin näitä rakennusteollisuuden aloja. Yhteistyön löytäminen niiden kanssa vielä vähän puuttuu. Siinä on vähän sellainen vastakkainasettelu puurakentamisen sekä betoni- ja elementtirakentamisen välillä.

Mahdollisuudet

Kaikki haastateltavat pitivät puun ympäristöystävällisyyttä mahdollisuutena. Suurin osa oli sitä mieltä, että puun käyttö rakentamisessa lisääntyy kiristyvien ilmastovaatimusten vuoksi. Haastatteluissa nousi esiin myös puun päästöttömyys ja myönteiset terveysvaikutukset, jotka yhdistetään puuhun ja puurakentamiseen. Eräässä haastattelussa terveysvaikutuksiin suhtauduttiin lievästi kyseenalaistaen riittävien tutkimustuloksien puuttuessa.

Varmaan mahdollisuudet ovat siellä luonnonmateriaaleissa yleensäkin.

Ympäristöystävällisyys, päästöttömyys, ja allergittomuus ainakin kansankielessä, suuremmin tutkimatta ne yhdistetään puuhun ja puurakentamiseen. Tiedä sitten onko totta vai ei.

Siinä tulee mukaan nämä ilmastovaikutukset, se on yksi tekijä ja uskon, että puurakentaminen tulee kasvamaan.

Uhat

Suurimmiksi uhkiksi koettiin poliittisen ilmaston muuttuminen, ympäristöongelmat ja luonnonsuojeluun liittyvät tavoitteet, mikäli puun käyttö lisääntyy merkittävästi. Attendon ja Himlan arkkitehdit toivat esiin mahdolliset saatavuus- ja jatkojalostusongelmat kysynnän lisääntyessä ja sen, että ympäristöasioihin raaka-aineen saamiseksi suhtaudutaan maailmalla eri tavalla. He peräänkuuluttivat myös riittävää osaamista puurakentamisessa epäonnistumisien välttämiseksi. Esiin tuotiin myös palomääräyksien muuttuminen ja puun laatu, joka on kärsinyt tehokasvatuksen vuoksi.

Uhka on ehkä se hosuminen hyvän materiaalin kanssa ja se, että ei ymmärretä mitä tehdään.

Uhkaa voisi olla nää luonnonsuojeluun liittyvät tavoitteet, että Suomessa hakataan liikaa metsiä.

Laatu ei ole samaa tänä päivänä kuin ennen johtuen tehokasvatuksesta.

6.3 Kestävyys

Ympäristön kestävyys

Kaikki haastateltavat toivat esille hirsirakenteen ympäristöystävällisyyden ja päästöttömyyden. Myös puumateriaalin hiilijalanjäljen suuruus ja kierrätettävyys nousi merkittävällä tavalla esiin. Vastauksissa korostui se, että puu rakennusmateriaalina rasittaa luontoa hyvin vähän. Kiinteistöjen osuus on noin 40 % Suomessa käytetystä energiasta. Rakennuksissa ja rakentamisessa kulutetun energian kasvihuonepäästöt muodostavat noin 35% Suomen kasvihuonepäästöistä. (Vehviläinen, Pesola, Heljo, Vihola, Jääskeläinen, Lahti, Mäkelä & Ristimäki 2010.) Airaksinen ja Vainio (2011) korostavat, että

rakennusmateriaaleista ja -tuotteista merkittävä osa on uusiutumattomia, tai niiden jalostaminen vaatii runsaasti energiaa. Tämän vuoksi tulevaisuudessa elinkaaren aikaisten ympäristövaikutusten huomioiminen päätöksenteossa tulee olemaan tärkeässä roolissa.

Puolet haastatelluista näkivät, että puu rakennusmateriaalina on pitkäikäinen ratkaisu, joka kestää hyvin rakennettuna ja oikein ylläpidettynä satoja vuosia. Osa vastaajista toi esille, että rakennuksen elinkaaren aikana sen käyttötarkoitus on tarpeen vaatiessa muutettavissa. Haastatelluista arkkitehdit toivat esille mahdolliset ympäristöuhat erilaisten kerrannaisvaikutuksien kautta, mikäli puurakentaminen vilkastuu merkittävästi. He korostivat myös sitä, että materiaali on lähellä ja että jokaisen on mietittävä ympäristöön liittyviä asioita. Haastatteluissa nousi esiin myös luonnonsuojeluun liittyvät tavoitteet vuosittaisiin hakkuumääriin liittyen, puun sivutuotemahdollisuudet ja teolliseen tuotantoon sitoutuvan energiankulutuksen määrä.

Jokaisen pitää tänä päivänä miettiä myös ympäristöasioita.

Yhä enemmän ihmiset huolehtivat siitä, että käytetään ekologisia tuotteita.

*Hyvin rakennettuna ja hyvin hoidettuna kestää varmaan monta sataa vuotta, ei siitä ole epäilystäkään.
Sivutuoteasiat on kansainvälisesti ajatellen iso asia. Kehityskohteita selluloosa ja muovin korvaaminen.*

Sosiaalinen kestävyys

Jokainen haastateltava toi esiin, että hirsirakenne luo kodikkaan ja viihtyisän ilmapiirin. Hirsirakentaminen on heidän mielestään terveellistä rakentamista, koska sisäilma koetaan viihtyisänä, ja puu hygroskooppisena materiaalina tasaa ilmankosteudessa tapahtuvia muutoksia. Osa haastateltavista korosti puun päästöttömyyttä, myönteisiä terveysvaikutuksia ja puun antibakteerisia ominaisuuksia. Haapion (2013, 32, 38) haastattelututkimuksen useissa vastauksissa terveysnäkökulma nostettiin esiin. Puu ilmankosteuden tasaajana sekä puun antibakteeriset ominaisuudet tulisi myös hyödyntää.

Vainio-Kaila (2017) kirjoittaa väitöskirjassaan puun olevan luonnonmateriaali, jolla on antibakteerisia ominaisuuksia. Hirsi kuuluu pintamateriaalina parhaaseen päästöluokkaan M1, mikä luo hyvät edellytykset sisäilman kannalta. Lisäksi yksiaineinen rakenne vähentää todennäköisyyttä seinärakenteen sisäisten ongelmien syntymiseen, joka usein on yhtenä tekijänä sisäilmaongelmien taustalla. (Mts.) Puun hygroskooppisuudella kosteusvaihtelujen tasapainottajana on merkittävä vaikutus sisäilman laatuun ja terveellisyteen. Haastatteluissa nousi myös esiin, että hirsirakennus voi olla esimerkiksi allergikolle helpompi työympäristö ja että puun akustiikka on vastaanottavaisempi eikä niin heijastava.

Verma, Cronhjort & Kuittinen (2016) toteavat, että rakennuksen terveys ja mukavuus koostuvat useista laadullisista näkökohdista, kuten akustiikasta, sisäilman laadusta, visuaalisuudesta sekä tila- ja lämpöominaisuuksista. Tiainen ja muut (2017, 38) jatkavat, että puu on tilavuuspainoltaan kevyt materiaali, mikä tarkoittaa vaatimattomia ääneneristävyysominaisuuksia. Vastaavasti puun äänenvaimennusominaisuudet ovat kohtalaiset ja siksi puu sopii erityisen hyvin erilaisiin ääntä vaimentaviin resonaattoriratkaisuihin.

Kaikki haastateltavat olivat sitä mieltä, että rakennuksen käyttötarkoitus on tarvittaessa muutettavissa. Arkkitehtien näkemys muuntojoustavuudesta oli kriittisin. Hoivakotien pohjapiirustukset ovat tiettyyn tarpeeseen tehtyjä ja niille asetetut vaatimukset ovat melko kovat. Toista käyttötarkoitusta varten tehtävät muutokset ovat mahdollisia mutta verraten suuritöisiä. Puolet haastateltavista olivat sitä mieltä, että muutostyö puurakenteiseen taloon on helpompaa kuin betonista rakennettuun rakennukseen.

Me rakennetaan vuositasolla noin 40 hoivakotia ja pyrimme aina kokeilemaan jotain uutta. Tässä kohdassa meillä oli mahdollisuus kokeilla rakentaa massiivitalo puusta.

On todettu, että puu sisustusmateriaalina alentaa verenpainetta ja sykettä.

Rakennuksessa puu on terveellinen materiaali, sen vaikutus on positiivinen.

Kyllä puun akustiikka on vastaanottavaisempi, ei niin heijastuva.

Ihmiset tekevät muuttopäätöksiä toiselle paikkakunnalle, jos lapsi on altistunut päiväkodissa tai koulussa huonolle sisäilmalle.

Kyllä se olis muutettavissa johonkin muuhun käyttöön, mutta isotoinen muutos se on joka tapauksessa.

Imagovaikutukset

Hirsirakenteista hoivakotia pidettiin yksimielisesti erityisen kiinnostavana ja houkuttelevana. Positiivista imagokäsitystä ylläpitää varsinkin puumateriaaliin liittyvät luonto- ja ilmastoarvot, päästöttömyys sekä mahdollisuus kierrättää materiaali ympäristöä kuormittamatta loppuun asti. Kaikki haastateltavat pitivät hirsirakentamista terveellisenä tapana rakentaa puun hyvien ominaisuuksien ansiosta. Imagon kannalta myönteiseksi koettiin myös painumaton lamellihirsi ja modernit liitosratkaisut, jotka antavat hirsirakennuksen suunnittelulle ja ulkonäkösuunnittelulle uudenlaisia mahdollisuuksia.

Mielenkiintoista on se, että Honkarakenteen edustajan mukaan pienemmät kaupungit ja kunnat hakevat imagohyötyjä rakentamalla hirrestä vanhustenkodin, päiväkodin tai koulun. Tällaisella erottautumisella halutaan viestiä, että välitämme asukkaistamme ja että haluamme rakentaa paremmin. Haapio (2013, 36) korostaa, että puurakentamista tulee kehittää ja että kilpailutekijöitä voi esimerkiksi olla laatu, design ja erottautuminen.

Puun hakkuumäärien merkittävä lisäys saattaa kasvattaa ympäristöriskien todennäköisyyttä. Samasta syystä johtuva poliittisen ilmaston muuttuminen voi heikentää alan toimintamahdollisuuksia. Jonkinasteisena imagohaittana puun käytölle nähtiin myös vastakkainasettelu puumateriaalin ja betonin sekä elementtirakentamisen välillä. Yhdessä haastattelussa nousi esiin, että puu saateen kokea halvaksi ja tavanomaiseksi materiaaliksi. Puun teknisten ominaisuuksien ja teknisen laadun ymmärtäminen asettaa haasteita osaamiselle. Arkkitehdit korostivat, että puu ei sovi joka paikkaan ja että puuta jalostetaan eri tavalla eri kohteisiin käytettäväksi.

En näe tässä mitään haittaa. Päinvastoin, luulen että kaikki on pluspuolella olevia juttuja.

Imagohyötyjä tulee näistä sisäilma- ja ekologisuusasioista sekä hiihtäjäläkipuolelta.

On vaadittu tätä nollanurkkaista ja painumatonta runkoa. Se on ollut meidän yksi isoimpia loikkia.

Uskoisin, että arvoiltaan Ruoveden Armas on kyllä niin kuin parhaasta päästä.

Kuntapuolella ajatellaan, että rakentamalla hirsikoulun tai hirsivanhustenkodin viestitään asukkaille, että välitämme teistä.

Luonnonsuojeluun liittyvät tavoitteet, esimerkiksi puheet siitä, että Suomessa hakataan liikaa metsiä, voivat aiheuttaa imagohaittoja.

6.4 Kilpailukyky

Taloudellinen kestävyys

Arkkitehtien mielestä hoivakotihankkeen hintakilpailukyky oli aika huono. Atteendon edustaja totesi, että tämä oli noin 20 % kalliimpi rakennustapa kuin tavanomaiseen tapaan rakennettuna. Heidän mielestään hintakilpailukyky paransi, jos kustannuksia saataisiin alas tehostamalla toimintoja tai lisäämällä hankkeiden lukumäärää. Honkarakenteen edustajan mukaan hankkeissa, joissa tarjouspyyntöön kirjatut laatutasot ovat tarpeeksi ylhäällä, hintaerot kilpaileviin materiaaleihin ovat marginaalisia. Joissakin tilanteissa hintaero on jopa heidän puolellaan. Kaikki haastateltavat toivat esiin hirsirakentamisen nopeuteen liittyviä yksityiskohtia: esimerkiksi esivalmistuksen mahdollisuuteen jo tehtaalla ja sen, että rakennuspaikalla valmista pintaa syntyy nopeasti. Puolet haastateltavista kertoi, että hirsirakentamisen kilpailukyky paranee, kun rakennustyötä tehdään säältä suojassa. Esiin nousi myös rakenteiden elementointi, joka nopeuttaisi valmistumista. Honkarakenteen edustajan mukaan elementointimahdollisuutta on kysytty usein, mutta heidän laskelmien mukaan kokonaisuus huomioiden ratkaisu ei tuota merkittävää kustannusetua.

Laukkanen (2013, 2012) muistuttaa, että puurakentamisen kokonaisvaltainen kilpailukyky tulee lyhemmästä rakennusajasta, joka pitäisi huomioida rakentamisen laskentamallissa paremmin. Puurakentamisen ei tarvitse olla halvempaa

muuhun rakentamiseen verrattuna, koska puurakentamisen etu tulee nopeudesta ja keveydestä. Puurakentamisen nopeutta on edelleen kehitettävä. (Mts.)

Hirsirakennuksen ylläpitokustannuksista haastateltavien näkemykset poikkesivat hieman toisistaan. Osa oli sitä mieltä, että kustannukset ovat hieman korkeammat ja osa oli päinvastaista mieltä. Attendon edustaja totesi, että heillä ei ole toistaiseksi kokemusta hirsirakenteisen hoivakodin ylläpidosta. Haastatteluissa nousi esiin, että puupinta sisällä kestää paremmin aikaa, koska se ei ole niin herkkä kolhuille kuin esimerkiksi levypinnat. Ylläpidon kannalta haastateltavat eivät nähneet merkittävää kilpailuetua kilpaileviin materiaaleihin. Airakselan (Laukkanen, 2012) mukaan puukerrostalon pitäisi olla hieman betonitaloa halvempi, koska puukerrostalon pitkäaikaiset ylläpitokustannukset ovat kalliimmat.

Nykyisin asiat ovat onneksi kehittyneet siihen suuntaan, että julkisen kilpailutuksen hankkeissa määritellään ne laatuksiteerit versus hintalaput.

Puun kilpailukyky tulee valmiista tai pintakäsittelyä vaille valmiista pinnasta.

Vähän yllätti se, että mistä ne puun kustannukset tulee.

Jos puhutaan hirsirakentamisesta, niin se pystyttäminen on nopeeta.

Puu kestää aikaa paremmin ja vanhenee tyylikkäästi.

Kulttuurinen kestävyys

Jokainen haastateltava suosi hirsirakentamista. Arkkitehdit pyrkivät oman tehtävänsä kautta edistämään hirren käyttöä turvalliseen ja terveelliseen rakentamiseen sekä lisäämään sitä julkisessa rakentamisessa. Honkarakenteen tavoitteet liittyvät hirsirakenteen kehittämiseen vastaamaan nykyaikaisia arkkitehtuurin vaatimuksia esimerkiksi rakennuksen ulkonäön ja eri materiaalien luontevan yhdistämisen kannalta. Kehitystyössä on huomioitava sekä kotimaan että viennin vaatimukset. Ruoveden kunnan pyrkimys on edistää puurakentamista alueellaan. Tavoite liittyy kunnan strategiaan ratkaisuihin, jossa puu on nostettu

merkittävään asemaan. Ruoveden kunta itsessään on merkittävä metsänomistaja, alueella on puunjalostusteollisuutta, ja kunnassa ymmärretään puun merkitys alueen hyvinvoinnille ja sen työllistävät vaikutukset.

Kyllä mä pyrin tämmöstä turvallista ja terveellistä rakentamista edistämään sen mitä oikeesti pystyy.

Vapaa-ajan rakennusten ja omakotitalojen puolella on saatu paljon tehtyä 60 vuoden aikana, ja viennin puolella Venäjällä ja Euroopassa ollaan tehty jalansijaa terveellisellä ja ekologisella suomalaisella laatutuotteella.

Pyrin ainakin kasvua omalta osaltani edistämään

Tyyliuunnat ja trendit edistävät puurakentamista ja puun käyttöä sisustamisessa. Tätä mieltä olivat kaikki haastateltavat. Edistävinä tekijöinä esiin nousi myös ilmastoystävällisyys ja terveellinen sisäilma. Myös pyrkimys kodinomaiseen ja viihtyisään ilmapiiriin suosii puun käyttöä kestäväenä ja ekologisena materiaalina. Näiden lisäksi tähdennettiin taloa kokonaisuutena: kuinka energiatehokas se on, miten energia tuotetaan ja onko pääraaka-aine puuta vai jotain muuta. Tässä yhteydessä toivottiin, että hankkeista päättävät vaikuttaisivat voimakkaammin siihen, mistä materiaalista rakennetaan.

Mielenkiintoisena yksityiskohtana mainittiin puun markkinointi, jota olisi syytä lisätä epätietoisuuden ja väärrien käsityksien oikaisemiseksi. Haapio (2013, 27) huomauttaa, että puun käytön lisääminen edellyttää puolueetonta perustelua ja tutkimustietoa puumateriaalin eduista sekä puurakentamisen taloudellisuudesta. Puun käyttöön liittyvää tietoa tulee tuottaa rakennuttajille, ammattilaisille ja kuluttajille. Lisäksi tulisi panostaa alan yhteiseen kehitys- ja edunvalvontatoimintaan, menekinedistämiseen sekä kuluttajamarkkinointiin.

Kyllähän trendit ohjaavat tälläkin alalla paljon.

Nyt ainakin puusisustaminen tai puun käyttö sisustuksessa on kovassa nosteessa.

Puun ja hirsirakentamisen markkinoinnissa kannattais tuoda esille, että miten puu käyttäytyy ja minkälaisia vaikutuksia sillä on.

Kestävyys, massiivinen materiaali ja sitten toi ekologisuus ja sisäilma niin, kyllä ne sieltä tulee.

Kaikkien haastateltavien mielestä puupinta näkyy sisustuksessa. Sisätiloissa on puupaneelia, ja puu näkyy myös irtaimistossa, sekä huonekaluissa että esimerkiksi suurissa luontoaiheisissa tauluissa. Tämä koettiin miellyttävänä ja kodikkaana. Luonto oli tuotu lähelle asukkaita. Attendon lähtökohtana oli, että puupintaa olisi näkyvillä mahdollisimman paljon, enemmän kuin mitä sitä jätettiin näkyville. Himlan arkkitehdin näkemyksen mukaan sitä on jätetty näkyviin niin paljon kuin mahdollista, koska rakennusmääräykset vaikuttavat esimerkiksi osastointivaatimuksien kautta näkyville jäävän puun määrään.

Me toivottiin, että puuta olis ollut enemmän esillä mutta nyt siellä on semmosia kohtia, että ei lainkaan tiedä olevansa hirsitalossa.

Palvelutalosta kun puhutaan niin jokainen hoituhuone on asunto, elikä ne on pitänyt osastoida. Se vaatii kipsilevyä.

Puupaneelia on tuotu näkyviin niin paljon kuin mahdollista.

Se on niin luonnon oloinen, niin kuin vanhainkoti taikka tämmönen tehostetun palvelun asumispaikka voi vain olla.

6.5 Määräykset ja kehittäminen

Määräykset

Kaikki haastateltavat olivat sitä mieltä, että puurakenteisen hoivakodin rakentamisessa määräyksien ohjaava vaikutus on merkittävä. Julkisessa puurakentamisessa luokitukset ohjaavat ehkä eniten varsinkin arkkitehtien työskentelyä. Osa haastatelluista totesi, että luokituksiin liittyvät ohjeistukset ovat olemassa ja ne ovat hyviä, vaikkakin joihinkin asioihin liittyy erikseen varmistettavia tulkin-toja. Haastatteluissa nousivat esiin vaatimukset esimerkiksi palosuojamaaleista, seinien levyttämisestä kipsilevyillä ja palolasien asentamisesta. Vaatimukset koettiin perustelluiksi, mutta puupintojen peittämisen haittapuolena nähtiin puun hyvien ominaisuuksien menettäminen.

Suurin osa haastatelluista kertoi, että palomääräyksiä tulkitaan eri tavalla riippuen siitä, missä päin Suomea ollaan. Eräässä haastattelussa pelastusviranomaisten suhtautumista pidettiin hyvin nihkeänä ja Suomen lainsäädäntöä todella jäykkänä. Toisessa haastattelussa pidettiin positiivisena sitä, että palokonsulttien kanssa voidaan neuvottelemalla hakea oikeita ratkaisuja.

Rakentamista koskevat määräykset vaihtelevat maittain ja jopa maiden sisällä. Euroopassa määräykset eroavat suuresti siinä, missä puun käyttö on sallittua. Suomen palomääräykset ovat Euroopan tiukimmat. Tutkimuksen mukaan Euroopan eri maiden lainsäädännössä ei ole suoranaisia esteitä puun käytölle. Sen sijaan määräysten tulkintaan liittyvissä asenteissa ja osaamisessa on parantamisen varaa. (Kestävä rakentaminen luo hyvinvointia, 15.)

Haapion (2013, 28) haastattelututkimuksessa paloturvallisuus nousi esiin puukerrostalorakentamisen huonoimpina puolina. Muutama vastaaja näki asian positiivisena, koska pakollinen sprinklaus luo turvallisuutta. Tiainen ja muut (2017, 64) kirjoittavat, että puu luokitellaan palavaksi materiaaliksi, jonka syttymislämpötila on 250–300 astetta ja että palotilanteessa massiivipuorakenteet säilyttävät kantavuutensa hyvin ja niiden kuormankestävyys on tarkasti ennakoitavissa. Lisäksi he toteavat hiiltymisen suojaavan puuta lämpötilan kasvamiselta ja hidastavan palon etenemistä. Heidän näkemyksensä mukaan hirsirakenne ei yleensä tarvitsisi erityistä palosuojausta, vaan rakenteen kantavuuden ja suojaavuuden säilyminen palotilanteessa olisi mahdollista varmistaa hiiltymämitoituksen avulla (hirren hiiltymisnopeus on noin 0,8 mm/min.).

Tää on niinkun ainoa epäselvä asia nämä palomääräykset Suomessa.

Puupintoja pitää sitten käsitellä kaiken maailman palonsuoja-aineilla, jolloin siinä menetetään ne puun hyvät ominaisuudet.

Paloviranomaiset tulkitsee sääntöjä ihan sattumanvaraisesti riippuen siitä missä päin Suomea teet.

Hirsi itnessään ei ole kovin herkästi syttyvää, se ei hulmahda tuleen. Toki se sitten kun se tulen saa niin palaa.

Kehittäminen

Suurin osa korosti, että tuotekehitys on aika hyvää. Heidän mielestään kehitystyötä on kuitenkin tehtävä jatkuvasti pysähtymisen estämiseksi. Osa haastatelluista toi esiin, että valmiimpia tuotteita ja erilaisia komponentteja pitäisi olla enemmän. Myös erilaisten ratkaisujen standardointi lisää valinnanvaraa ja helpottaa suunnittelua. Tuloksista oli selkeästi nähtävissä myös se, että säädökset muuttuvat puuta suosivaan suuntaan. Yksittäisinä tuloksina esitettiin säädöspurkua, tietoisuuden lisäämistä hirsirakentamisesta vaihtoehtona ja panostamista tarjouspyyntöjen sisältöön. Lisäksi kustannuksista pitäisi saada ”tyhjät pois”, ja puuosaamisen pitäisi olla laaja-alaisempaa. Haapion (2013, 29) haastattelututkimuksen tuloksista ilmeni, että hinta oli tärkein tekijä puukerrostalorakentamisen menestymiselle Suomessa. Vastauksien perusteella myös laadukkaat referenssikohteet sekä kaavoittajat ovat avainasemassa puukerrostalorakentamisen edistämisessä.

Rakennusvalvonta osaa jo hyvin suhtautua, mutta pelastuslaitoksessa saattaa vielä olla jotain vanhoja jääriä, joiden mielestä puu on riskimateriaali.

Puu nähdään niin isona mörkönä, että viranomaiset pyrkii kieltämään sen ihan liian monessa kohtaa.

Paloturvallisuusohjeet säädöksissä on lueteltu niin monimutkaisesti ja laskentakaavoja siellä millä sä meet eteenpäin. Siellä saisi olla jotain yksinkertasta, semmosta että sää suunnitteluvaiheessa jo ymmärrät ne asiat mitä se tuo.

Säädökset muuttuu koko ajan ja kyllähän ne menee niin, että ne menee puuta suosiviin suuntiin. Sekin suunta on oikee.

Se on jollain puolella niin mukavuudenhaluista ja ollaan omassa laatikossa, että ei haluta nähdä parempaa.

6.6 Asiakaslähtöisyys

Taustatyö

Hankkeen eteen tehty taustatyö on tulosten perusteella erilaista. Jokaisella taholla on poikkeavat tehtävät ja intressit. Attendo selvittää, mistä asukkaat tulevat ja kuinka paljon heitä on. He selvittävät kunnan kanssa tontin sijainnin ja

rakennusoikeuden määrän sekä laskevat rakentamisen kustannukset. Hoivakoti Armaksen tapauksessa kunta oli edellyttänyt, että rakennetaan hirrestä. Arkkitehtitoimisto Himla sai tarvittavat tiedot toiminnantuottajalta, tässä tapauksessa Attendolta. Tietojen perusteella hoivakoti sai pohjapiirustuksen ja sitä kautta Honkarakenteen toimittaman konkreettisen rakennuksen. Kunnan rooli haastattelun perusteella on ollut pienempi, koska hanke ei ollut kunnan oma hanke. Jos olisi ollut, se olisi käsitelty tiedotustilaisuudessa yhdessä kuntalaisten kanssa. Tässä tapauksessa Attendo keskusteli hankkeesta pari kertaa kunnanvaltuuston kanssa.

Attendon arkkitehti: ”Me selvitetään, mistä asukkaat tulevat. Taustatyö tehdään sen asukasvirran kautta ja sitten me mietitään, että mikä se kustannuspuoli rakentamisessa on”.

Himlan arkkitehti: ”Palvelutalon toiminnantuottajilla on se osaaminen. Me saadaan niiltä se tieto. Tässä tapauksessa tieto ja ohjeistus tulee Attendolta”.

Honkarakenteen edustaja: ”Himlan taustatyö on ollut oleellinen. Heillä on ollut suuri rooli yhdessä meidän pääarkkitehdin kanssa”.

Ruoveden edustaja: ”Armaksen kanssa ei tehty semmoista asiakslähtöistä, koska tämä ei ollut kunnan hanke. Suunnitelma oli Honkarakenteen pohjalta tehty.

Palaute

Hoivakoti Armaksessa ei ole vielä asukkaita, joten hoitohenkilökunnan ja asukkaiden palaute ei ole vielä saatavilla. Haastateltavien yleinen käsitys oli, että imagon kannalta Armas on hyvä kohde. Attendon edustaja kertoi, että kun talo avataan, sinne on helppo saada asukkaita. Lehtikirjoituksista saatu palaute oli myönteistä. Ruoveden kunnan edustaja kertoi haastattelussa keskustelleensa kahden Armakseen valitun työntekijän kanssa, että he olivat tyytyväisiä rakennukseen. Lisäksi kuntalaisilta saatu yleinen palaute oli positiivista.

Honkarakenteen edustaja kertoi, että hirrestä rakennetuissa päiväkodeissa henkilökunnan poissaolot ovat pienemmät verrattuna muista rakennusmateriaaleista rakennettuihin päiväkoteihin. Tätä käsitystä tukee Anttilan ja muiden (2012, 26) selvitys, jossa todetaan hirsitaloasukkaiden yleisen terveydentilan

olevan parempi kuin muissa vastaajaryhmissä. Erot eivät olleet kuitenkaan tilastollisesti merkitseviä. Tilastollisen merkittävyyden puuttuminen johtuu todennäköisesti hirsitalojen pienestä määrästä. Hirsitaloasukkaat olivat neljä kertaa todennäköisemmin tyytyväisiä sisäilman laatuun verrattuna puutaloissa asuviin vastaajiin ja kuusi kertaa todennäköisemmin tyytyväisiä verrattuna kivitaloissa asuviin vastaajiin.

Sinne on varmaan helppo saada asukkaat kun se vaan avataan.

Jotain lehtijuttujahan sieltä on ollut. Niissä on ollut ihan tyytyväistä palautetta.

Joudun nyt viittaamaan päiväkotipuoleen. Kyllä siellä päiväkotien johtajat ovat maininneet, että poissaolojen määrä on tippunut verrattuna samoihin määriin toisenlaiseen tuotteeseen.

Talossa ei vielä asuta, mutta tossa juttelin henkilökunnan kanssa silloin kun siellä oli avoimet ovet, mutta olivat todella tyytyväisen oloisia.

Ulrich (1992) korostaa, että hoitoympäristössä restoratiiviset vaikutukset sekä materiaalivalinnat parantavat hoitotuloksia. Nyrud, Bringslimark & Englund (2012) sekä Bringslimark, Bysheim & Nyrud (2010, 35–42) ovat tutkineet puun myönteisiä vaikutuksia sairaalaympäristössä. Tulosten mukaan potilashuone, jossa pinnoista noin puolet on puun peittämiä, pidettiin parempana ja miellyttävänä työympäristönä. Haastateltavista kaikki toivat esiin puun restoratiivisia ominaisuuksia, kuten puun hengittävyden sekä antibakteeriset ominaisuudet.

6.7 Vaikuttavuus ja arvot

Yhteiskunnan vaikuttavuus

Haastateltavien yksimielinen näkemys oli, että kaavoitus vaikuttaa merkittävästi rakentamiseen. Ruovedellä kerrottiin, että he kannustavat puurakentamiseen ja mahdollistavat sen tarvittaessa kaavamuutoksella. Maankäytön suunnittelulla luodaan edellytykset hyvälle ja elinvoimaiselle asuin- ja elinympäristölle. Suunnittelun yleinen ohjaus perustuu maankäyttö- ja rakennuslakiin. Valtakunnalliset

alueidenkäyttötavoitteet ohjaavat suunnittelua maakunnissa ja kunnissa. Näiden lisäksi maankäytön suunnittelujärjestelmään kuuluvat maakunta-, yleis- ja asemakaava. Maankäyttöön vaikutetaan myös esimerkiksi erilaisilla seutu- ja kuntastrategioilla, kunnan maapolitiikalla ja rakennusjärjestyksellä. (Maankäytön suunnittelun ohjaus 2018.)

Tuloksista ilmeni myös, että palomääräyksiä pitäisi lieventää ja että kannustettaisiin terveeseen ja puhtaaseen rakentamiseen. Lisäksi esitettiin useampien tahojen yhteistyötä ja mahdollisuutta saada taloudellista tukea esimerkiksi Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskus ARAlta puurakentamisen edistämiseksi. Ilmeni myös, että hirsitaloteollisuus ei ehkä ole pystynyt kertomaan kaavoittajalle riittävästi hirren ominaisuuksista, koska joissain uudehkoissakin kaavoissa saattaa vielä lukea, että ei hirsirakentamista. Suhtautuminen on haastattelun perusteella kuitenkin hyvää vauhtia muuttumassa. Himlan edustaja totesi, että kaavoitus ohjaa tällä hetkellä puurakentamista hyvin. Haapio (2013, 27) kirjoittaa, että puun käytön lisääminen vaatii pitkäjänteistä työtä ja että vaikuttaminen kaavoittajiin ja poliittisiin päättäjiin on tärkeää.

Puu kuuluu biotalouden piiriin, koska se on uusiutuva luonnonvara ja siitä valmistetaan biopohjaisia tuotteita. Puun kuljetuksen metsästä tuotantolaitoksiin täytyy olla sujuvaa, jotta näiden tuotteiden valmistaminen on mahdollista. Hallituksen tavoitteena on kasvattaa biotalouden tuotos nykyisestä noin 60 miljardista eurosta sataan miljardiin euroon ja luoda 100 000 uutta biotaloustyöpaikkaa vuoteen 2025 mennessä. Nämä linjaukset sisältyvät valtioneuvoston 8.5.2014 hyväksymään periaatepäätökseen, jonka tavoitteena on vauhdittaa Suomen elinkeinojen uudistumista ja talouden nousua kasvun uusilla kärkialoilla biotaloudessa ja cleantechissä. Johtoajatukseksi on, että Suomessa luodaan kilpailukykyisiä ja kestäviä biotalouden ratkaisuja maailmanlaajuisiin ongelmiin ja synnytetään sekä kotimaahan että kansainvälisille markkinoille uutta liiketoimintaa, joka tuo hyvinvointia koko Suomelle. (Kestävää kasvua biotaloudesta 2014, 3, 8.)

Ruovedellä osa valtion sivuteistä kaipaisi kunnostamista puukuljetuksien turvaamiseksi. Kunnossapitotoimia ei kuitenkaan ole tehty toivotussa määrin. Hallituksen asettamat tavoitteet biotalouden tuotoksen ja uusien työpaikkojen toteutumiseksi vaatii valtiovallan toimia teiden korjaamiseksi. Jos puun kuljetukset vaikeutuvat, tuskin tavoitteetkaan toteutuvat.

Kaavotus ja lainsäädäntö on varmaan oikeesti ne isoimmat ohjauvuuteen vaikuttavat asiat.

Kyllähän se on niin, että kaavoitus on kaiken a ja o.

Kyllä se hyvin tällä hetkellä tapahtuu. Kaavotetaankin alueita puurakentamiselle.

Joo, kyllä mä olen lukenut valtiovallan puustrategiat ja biotalouden strategiat ja otin yhteyttä myös eduskuntaan siinä, että kun te tämmösiä strategioita teette niin laittakaa nyt pikkasen rahaa näille valtion omistamille sivuteille, jotta toi puukuljetuskin täällä onnistuisi.

Arvot

Kaikkien haastateltavien mielestä hanke soveltuu vallitseviin arvoihin pääsääntöisesti hyvin. Attendon edustaja täsmensi, että hoivakoti Armas edustaa tulevaisuuden suuntausta ja että he ovat tällä hetkellä aallonharjalla tämän näkemysten kanssa. Toisaalta hän kuitenkin varovasti kyseenalaisti riittävän tiedon määrän siitä, onko hirsirakentaminen terveellisempi, turvallisempi ja viihtyisämpi sisäilmaltaan kuin joku toinen rakentaminen. Himlan edustaja korosti kodinomaisuutta ja puurakennetta arkkitehtisuunnittelun puolelta ratkaisuksi, jota tavoitellaan ja koetaan hyväksi. Honkarakenteen edustaja painotti heidän missiotaan rakentaa terveellisiä taloja kaikille. Välittäminen on myös yksi heidän tärkeimmistä arvoistaan. Ruoveden edustaja alleviivasi, että hanke soveltui erittäin hyvin heidän arvoihinsa ja että rakennus vastasi toivomuksia.

Me ollaan sitä mieltä, että toi on se tulevaisuuden suuntaus, mihin pitäis mennä.

Välittäminen on varmasti yksi meidän tärkeitä arvoja, vanhuksista välittäminen, että he asuvat paremmin. Se on tärkeä asia.

Tuli kyllä sellainen rakennus kun kunta toivoikin.

7 Yhteenveto ja johtopäätökset

Tässä opinnäytetyössä selvitettiin niitä tekijöitä, jotka tällä hetkellä ja tulevaisuudessa vaikuttavat puun käyttämiseen rakennus- ja sisustusmateriaalina sekä keinoja, joilla puun käyttöä saataisiin lisättyä ja jalostusarvoa nostettua. Tutkimuksessa on kuvattu julkisrakennuksessa käytetyn hirren omaksumista rakennusmateriaalina pohjautuen Rogersin (2003) Innovaatioiden diffuusioteoriaan.

Innovaation diffuusio tarkoittaa tiedon leviämistä ihmisten keskuudessa. Rogers (2003) kuvaa tätä sosiaalisesti viestintäprosessiksi, jossa tieto leviää yksilöiden välillä tiettyjä kanavia pitkin sosiaalisen systeemin sisällä. (Mts.) Hoivakoti Armas on ensimmäinen kokonaan hirsirakenteinen hoivakoti Suomessa, ja tämän perusteella Attendo ja Honkarakenne ovat innovaattoreita tässä hankkeessa. Armas on kalliimpi kuin tavanomaisista rakennusmateriaaleista rakennettu julkisrakennus. Kalliimpi hinta on tyypillinen innovaattori-vaiheen hankinnoissa. Hirsirakennushankkeeseen päättymisen yhtenä syynä on Attendolla varmistaa hyvä sisäilman laatu.

Käyttökokemusten myötä ja tavoitteen toteuduttua voidaan olettaa, että hirsirakenteisia hoivakoteja rakennetaan jatkossa enemmän. Hankkeiden määrän kasvaessa hinta tulee edullisemmaksi, ja jossain vaiheessa saavutetaan kriittinen massa, minkä jälkeen diffuusioprosessi muuttuu omavaraiseksi. Rogers (2010, 349–351) muistuttaa, että uutta innovaatiota omaksumaan tarvitaan kriittinen massa, jotta omaksuminen sosiaalisessa järjestelmässä voi kiihtyä. Diffuusioprosessin muututtua omavaraiseksi omaksujia on niin paljon, että jatkossa heitä saadaan lisää ilman ulkoista vaikuttamista. (Mts. 349–351.)

Sydänmaanlakka (2009, 115–116) toteaa, että innovaatio on uusi ja omaperäinen tuote, palvelu tai prosessi, joka on kaupallistettu ja joka tuo kehittäjälleen lisäarvoa. Muutosagentit vaikuttavat työnsä tai organisaationsa puolesta innovaatioiden diffuusioon. Heidän tavoitteensa on yleensä kiihdyttää diffuusiota,

mutta ei-toivotun innovaation kohdalla päämääränä voi myös olla sen hidastaminen. (Rogers 2010, 27–28.) Muutosagentteina hoivakoti Armaksen tapauksessa voisivat olla Attendon arkkitehdit, koska heillä on tietoa rakennuksen toimivuudesta ja siitä, millä tavalla se koetaan sekä asuin- että työympäristönä.

7.1 Nykyhetki ja tulevaisuus

Haastateltavat näkevät hirren tämänhetkisinä vahvuuksina ympäristöystävällisyyden, terveysvaikutukset ja kotimaisuuden. Tärkeiksi seikoiksi koetaan myös puun aikaansaama viihtyisä ilmapiiri ja materiaalin perinteisyys. Vahvuudeksi koetaan myös nopea pystytettävyyys ja pystytyksen jälkeen valmis tai pintakäsittelyä vaille valmis pinta. Heikkouksina haastateltavat kokevat yhteistyön puuttumisen hirsirakentamisen edistämiseksi sekä puun ja muiden teollisuuden alojen välisen vastakkainasettelun. Heikkouksina nähdään myös tietämättömyys hirsirakentamisen osalta, haluttomuus oppia uusia asioita ja puurakentamisen osaaminen.

Haastateltavat näkevät hirren ympäristöystävällisyyden mahdollisuutena, koska heidän näkemyksensä mukaan puun käyttö rakentamisessa lisääntyy kiristyvien ilmastovaatimuksien ja kasvavan ympäristötietoisuuden vuoksi. Mahdollisuuksia puun lisäämiseksi rakentamisessa nähdään hoivakoti-, koulu- sekä kerrostalorakentamisessa. Mikäli puun käyttö lisääntyy merkittävästi, suurimmat uhat liittyvät poliittisen ilmapiirin muuttumiseen ja luonnonsuojeluun liittyvien tavoitteiden toteutumiseen sekä mahdollisiin ympäristöongelmiin. Ympäristöongelmat voivat olla joko suoria tai kerrannaisvaikutuksia. Jonkinasteisina uhkina nähtiin myös lainsäädännön muuttuminen ja puun heikentynyt laatu tehometsätaloudesta johtuen.

7.2 Ekologinen ja sosiaalinen kestävyys

Suhteellinen etu

Suhteellinen etu kuvaa innovaation tuomaa hyötyä verrattuna sitä edeltävään tuotteeseen tai palveluun. Etua voidaan tarkastella talouden, sosiaalisen statuksen, tyytyväisyyden tai kätevyyden näkökulmasta. (Rogers 2003, 15, 229–240.) Tutkimustulosten mukaan haastateltavat kokevat hirsirakentamisen etujen ja imago vaikutuksien omaksumisen helpoksi, ja hirteen rakennusmateriaalina suhtaudutaan myönteisesti. Tulokset suhteellisen edun osalta näyttäisivät noudattavan tutkimuksen teoreettisen viitekehysten näkemyksiä innovaation omaksumisessa.

Hirsi on ympäristöystävällinen materiaali, joka elinkaarensa aikana rasittaa luontoa pienen hiilijalanjälkensä ansiosta hyvin vähän. Puun ilmastovaikutukset ovat myönteiset edellyttäen, että metsää myös uusitaan. Muussa tapauksessa metsä ei toimi tärkeänä hiilivarastona. Rakennusmateriaalina puu on pitkäikäinen ratkaisu, mikä pidentää rakennuksen elinkaarta. Puurakennus kestää oikein tehtynä ja huolellisesti ylläpidettynä satoja vuosia. Elinkaaren lopussa puu voidaan polttaa energiaksi tai jatkokäyttää muulla tavalla ympäristöä kuormittamatta. Vaikka puu on tavanomaisiin rakennusmateriaaleihin verrattuna ympäristöystävällisin raaka-aine, on huomioitava, että puun hakkaus, kuljetukset, kuivaus ja käsittelyt tuotantolaitoksissa sekä komponenttien toimitus rakennuspaikoille kuluttavat energiaa. Tuotantolaitokset pyrkivät pienentämään hiilijalanjälkeä käyttämällä prosessien sivutuotteenä syntyvää purua ja haketta energiantuotannossaan. Paitsi että tämä säästää uusiutumaton energiaa, se pienentää myös tuotantokustannuksia, mikä näkyy suoraan parempana hintakilpailukyknä.

Hirsirakennuksen käyttötarkoitus voidaan tarvittaessa muuttaa kohtuullisen helposti puun muokattavuuden ansiosta. Tämä antaa rakennukselle pitkällä aikavälillä uusia mahdollisuuksia. Muutostyö saattaa olla vaativa ja työteliäs, mutta ilmastovaikutuksiltaan joka tapauksessa parempi verrattuna uuteen rakennettavaan rakennukseen. Hirsirakennus on myös siirrettävissä paikasta toiseen.

Puun myönteiset terveysvaikutukset lisäävät asumismukavuutta ja vähentävät altistumista esimerkiksi hengitystieinfektioille. Puu on tilavuuspainoltaan kevyt materiaali, jonka ansiosta puupinnat luovat miellyttävän akustisen ympäristön. Vastaavasti ääneneristävyysominaisuudet ovat melko huonot. Haastavimpia ovat askeläänet ja runkoääninä etenevät matalataajuiset äänet. Tiainen ja muut (2017, 38-39) muistuttavat, että äänien vaimentaminen vaatii paksumpia ja painavampia hirsirakenteita tai muiden ääntä tehokkaammin vaimentavien materiaalien liittämistä hirsirakenteisiin.

Hygrooskooppisena materiaalina puu tasa sisäilman kosteutta, jolloin epäterveelliset kosteat ja kuivat ääritilanteet onnistutaan välttämään. Jos ilmankosteus huonetilassa kohoaa esimerkiksi suuren ihmismäärän vuoksi, massiivipuun sitoo kosteutta itseensä. Vastaavasti ilmankosteuden laskiessa talvipakkasilla puu luovuttaa kosteutta sisäilmaan. Lamellihirsien liimasaumoilla ei käytännössä ole merkitystä puun kykyyn imeä ja luovuttaa kosteutta. Tiainen ja muut (2017, 20) korostavat kosteuselämisen tapahtuvan noin 5 senttimetrin syvyydellä hirren molemmin puolin, eikä liimasaumoilla ole tämän vuoksi juurikaan merkitystä rakenteen hengittävyteen.

Kosteutta tasaava ominaisuus toimii tehokkaimmin käsittelemättömällä puupinnalla: pintakäsittely heikentää kosteutta tasaavia ominaisuuksia. Tämä johtuu siitä, että pintakäsittelyn puupinnalle antama suojakerros hidastaa puun kykyä sitoa tai luovuttaa kosteutta. Jos puun terveyttä edistäviä ominaisuuksia halutaan hyödyntää, pintakäsittelystä luopuminen täytyy huomioida jo rakennuksen suunnittelussa.

Mäntypuun pinta on luonnostaan antibakteerinen, mikä omalta osaltaan ennaltaehkäisee taudinaiheuttajien leviämistä hirsirakennuksissa. Tämäkin ominaisuus toimii parhaiten pintakäsittelemättömällä pinnalla. Edellä on puhuttu pelkästään näkyvistä puurakenteista ja niiden ominaisuuksista. Rakennuksen ja siinä asuvien ihmisten hyvinvointia ajatellen haittoja voi aiheutua muualtakin. Tämän vuoksi huolellisuus rakentamisessa ja hyvien rakentamistapojen noudattaminen on ensiarvoisen tärkeää.

Imagohyödyt liittyvät rakennuksen turvallisuuteen ja terveellisyyteen sekä haluun erottautua muusta rakentamisesta. Rohkeimmat yritykset sekä kaupungit ja kunnat haluavat erottautua rakentamalla hirrestä. Halutaan viestiä, että välitetään kuntalaisista ja tavoitellaan parempaa ja terveellisempää rakentamista. Tällainen viesti on tervetullut ja nostaa imagoarvoa, koska kaupunki- ja kuntaorganisaatioiden tehtävä on huolehtia asukkaidensa hyvinvoinnista. Nykyisin esimerkiksi perheet saattavat muuttaa toiselle paikkakunnalle, jos siellä pystytään tarjoamaan esimerkiksi koulu- tai päivähoitorakennuksissa terveellinen ympäristö. Pudasjärvellä on rakennettu hirrestä mm. päiväkotia, koulukeskus, vuokrataloja ja palvelutalo. Kunta on kirjannut strategiaan, että jatkossa kaupungin kaikkien julkisten rakennusten ensisijainen materiaali on hirsi.

Positiivista imagoarvoa vahvistavat myös modernit hirsiratkaisut, jotka antavat suunnittelulle ja hirren kilpailukyvyille uudenlaisia mahdollisuuksia. Nykyaikainen lamellihirsi on monikäyttöinen ja luotettava rakennusmateriaali, jossa ei niin halutessa enää näy perinteiselle hirsirakentamiselle tyypillisiä piirteitä. Lamellihirret valmistetaan useista kappaleista liimaamalla, jolloin puuraaka-aine voidaan hyödyntää tarkemmin. Pienemmät kappaleet saadaan kuivattua nopeammin ja tasalaatuisemmin kuin paksut rungot. Liimatun rakenteen ansiosta hirret eivät vääntyile ja ne ovat lähes halkeilemattomia, eikä puiden kasvua vahvoiksi hirsipaksuuksiksi tarvitse odottaa yli vuosisataa. Painumattomilla lamellihirsiratkaisuilla pystytään nykyisin toteuttamaan mittakaavaltaan suurta ja näyttävää arkkitehtuuria.

Puun hakkuumäärien merkittävä lisäys saattaa aiheuttaa imagohaittoja ja tätä kautta heikentää alan toimintamahdollisuuksia. Luonnonsuojeluun liittyvät tavoitteet ja mahdolliset ympäristöriskit voivat muuttaa poliittista ilmapiiriä puutuoteteollisuutta ajatellen huonompaan suuntaan. Haittaa aiheutuu myös vastakkainasettelusta puutuoteteollisuuden ja kilpailevien teollisuuden alojen välillä. Hakkuutavoitteista ja vastakkainasettelusta pitäisi keskustella avoimesti kokonaisuus huomioiden. Yhteisillä näkemyksillä ja päätöksillä asioita voidaan viedä eteenpäin kaikkia osapuolia hyödyttävällä tavalla.

7.3 Kilpailukyky

Yhteensopivuus

Yhteensopivuus kertoo kuinka innovaatio sopii omaksujan tarpeisiin ja miten se sopii hänen arvoihinsa, asenteisiinsa ja aiempiin kokemuksiinsa. Jotta innovaatio voidaan omaksua, on sen sovittava omaksujan arvoihin. (Rogers 2003, 240–257.) Tuloksien mukaan sekä taloudellinen että kulttuurinen kestävyys omakсутaan pääsääntöisesti hyvin. Osa haastateltavista kokee kuitenkin tarpeelliseksi hakea keinoja hintakilpailukykyyn parantamiseksi ja tehostaa hirsirakentamista koskevaa markkinointia epätietoisuuden ja väärin käsityksien oikaisemiseksi. Tulokset yhteensopivuuden osalta noudattavat tutkimuksen teoreettisen viitekehyksen näkemyksiä innovaation omaksumisessa.

Yleisesti ottaen puu on rakentamiskustannuksiltaan hieman kalliimpi verrattuna tavanomaiseen rakentamiseen. Hoivakoti Armas on noin 20 % kalliimpi. Arkkitehdit ihmettelevät puumateriaalin korkeita kustannuksia. Muut haastateltavat ovat sitä mieltä, että kustannukset ovat melko kilpailukykyiset muuhun rakentamiseen verrattuna. Hintakilpailukykyyn vaikuttaa käytetty rakennusmateriaali ja se, kuinka korkealle laatutasot tarjouspyynnöissä on määritetty. Laatutasojen ollessa riittävän korkealla hirsirakentaminen on kilpailukykyistä, parhaimmillaan jopa kilpailukykyisempää tavanomaisempaan rakentamiseen verrattuna. Hukka (2015, 24-27) kirjoittaa, että hirsitalon kokonaiskustannukset ovat 79 % CLT-rakenteisen talon kustannuksista ja 96 % harkkorakenteisen talon kustannuksista. Vastaavasti hirsirakentaminen on 8 % kalliimpaa kuin rankarakentaminen. Kustannukset sisältävät materiaali- ja työkustannukset. Aiheesta tarvitaan lisätutkimuksia. (Mts.)

Hirsirakenteiden elementointi alentaa kustannuksia. Honkarakenteen mielestä tämä ei kuitenkaan tuo kokonaisuutta ajatellen kustannussäästöjä, ja siksi nykyistä toimintatapaa pidetään parempana. Asiakaslähtöisten tuotteiden ja tuoteratkaisujen kehittäminen on keskeistä, koska ne lyhentävät varsinaista rakennusaikaa. Hirsirakentamisessa nopeuttavana tekijänä on valmiin tai pintakäsittelyä vaille valmiin pinnan muodostuminen samaan tahtiin

pystytyksen kanssa. Tämä on myös työturvallisuutta edistävä tekijä, koska ratkaisulla vältetään pölyävät ja meluisat tasoitetyöt.

Kustannustehokkuus paranee hankkeita lisäämällä ja toimintoja tehostamalla koko rakentamisen ketjussa. Esivalmistuksen kehittäminen lisää valinnanvaraa ja säästää kustannuksia. Puurakentamisen ei sinänsä tarvitse olla edullisempaa muuhun rakentamiseen verrattuna, koska etu tulee rakentamisen nopeudesta ja keveydestä, joita tulee jatkuvasti seurata ja kehittää. Talvirakentaminen asettaa puurakentamiselle haasteita, koska rakennustyö on tehtävä säältä suojassa. Puurakentamisen edistäminen on yksi valtiovallan kärkihankkeista. Tämän vuoksi valtiovallan tuki on yksi puurakentamista kehittävä ja sitä edistävä tekijä. Laukkanen (2018, 4) muistuttaa, että Saksassa puusta rakennetaan erityisen paljon tällä hetkellä opiskelija-asuntoja, pakolais-asuntoja sekä kouluja. Puun käyttäminen rakentamisessa ei tarvitse enää poliittista vetoapua, vaan se tulee valituksi hankkeisiin omilla vahvuuksillaan. Tämä tarkoittaa sitä, että innovaation diffuusioteorian mukainen kriittinen massa on saavutettu.

Puurakennuksen ylläpitokustannukset eivät poikkea oleellisesti kilpailevien materiaalien ylläpitokustannuksista. Tärkeää on se, että puurakennuksen kuntoa seurataan säännöllisesti ja ylläpitotyöt tehdään ennalta ehkäisevästi. Tällä vältetään kalliit ja ennenaikaiset peruskorjaukset. Käytettäessä puuta sisäpinnoilla julkisrakentamisessa haasteeksi saattaa muodostua hygieenisuus ja siivottavuus.

Puurakentaminen koetaan turvalliseksi ja terveelliseksi rakentamiseksi. Puun ekologisuus ja trendikkyys sekä lukuisten julkisten rakennusten sisäilmaongelmat suosivat tällä hetkellä puun käyttämistä rakennus- ja sisustusmateriaalina. Tieto puun hyödyllisistä ominaisuuksista ja niiden vaikutuksista ei kuitenkaan ole tavoittanut kaikkia rakentamispäätöksiin osallistuvia. Markkinoinnilla voitaisiin vahvistaa tiedon leviämistä.

7.4 Lainsäädäntö ja kehittäminen

Monimutkaisuus

Monimutkaisuudella tarkoitetaan innovaation ymmärtämistä ja käytettävyyttä. Omaksumisprosessi hidastuu, jos innovaatio on teknisesti monimutkainen ja luvatut hyödyt ovat vaikeasti saavutettavissa. (Rogers 2003, 257–258.) Tuloksien perusteella palomääräyksiä vaihtelevia tulkintoja kyseenalaistetaan. Muilta osin lainsäädäntö omaksutaan helposti ja osaaminen on hyvällä tasolla. Tulkintojen yhdenmukaisuus edistäisi myönteistä suhtautumista palomääräyksiä kohtaan. Pelastusviranomaisten omaksuessa heille osoitettua hirsirakennustietoa tuloksena saattaisi olla yhdenmukaisempia tulkintoja määräyksistä. Tuloksien perusteella tarvitaan lisää tietoa ja asennemuutosta. Kaikki haastateltavat suhtautuvat kehittämiseen myönteisesti ja sen omaksuminen koetaan helpoksi poikkeavista intresseistä huolimatta. Monimutkaisuudessa innovaation omaksumisprosessi on hieman hitaampi palomääräyksiä tulkintojen vuoksi, muilta osin tulokset noudattavat tutkimuksen teoreettisen viitekehyksen näkemyksiä.

Kaavoitus ja määräykset ohjaavat rakentamista merkittävästi. Erityisesti palomääräyksiä koskevien luokitusten tulkinnat vaihtelevat riippuen siitä, missä päin Suomea ollaan. Tämä aiheuttaa ylimääräisen työn lisäksi ihmetystä tulkintojen erilaisuudesta sekä muodostaa mielikuvan puun asettamisesta erilaiseen asemaan verrattuna muihin rakennusmateriaaleihin. Puu nähdään riskimateriaalina, vaikka sen käyttäytyminen palotilanteessa tunnetaan ja rakenteiden kantavuuden sekä suojaavuuden säilyminen on ennustettavissa hiiltymämitoituksen avulla. Vaatimukset ovat perusteltuja, mutta puupintojen peittämisen haittapuolena (paloturvallisuuden parantamiseksi) saattaa olla puun hyvien ominaisuuksien menettäminen. Pitäisi miettiä, millä muulla tavalla paloturvallisuutta voidaan parantaa kuin vain kieltämällä puu palavana materiaalina.

Suomi on rakentamismääräyksissä jäljessä monia muita maita. Määräykset ovat kehittyneet niin, että puuta tullaan jatkossa käyttämään enemmän rakentamisessa. (Sipiläinen 2018, 45.) Östman ja Källsner (2015, 9) kirjoittavat,

että viime vuosikymmeninä on toteutettu maailmanlaajuisesti useita puurakenteiden palokäyttäytymistä koskevia tutkimushankkeita, joiden tarkoituksena on tarjota tietoa puun turvallisesta käytöstä. Heidän mukaansa nykyinen tietämys puurakenteiden palosuunnittelusta ja teknisistä toimenpiteistä, erityisesti sprinkleri- ja savunilmaisujärjestelmistä, sekä hyvin varustetuista palokunnista mahdollistavat turvallisen ja laaja-alaisen puun käytön. Tämän johdosta monet maat ovat alkaneet tarkistaa palontorjuntaansa puun käytön mahdollistamiseksi.

Puun laatu ei nykyisin ole samaa kuin aikaisempina vuosikymmeninä. Tämä johtuu tehometsätalouden nykyisistä tavoitteista. Nykyään puu kasvaa nopeammin, jolloin pehmeän kevätpuun suhteellinen osuus on suurempi kovempaan kesäpuuhun verrattuna. Hirsirakentamiseen puun laadulla ei kuitenkaan ole vaikutusta.

Kehitystyötä puun käyttämiseksi rakentamisessa on tehtävä jatkuvasti. Valinnanvaran lisäämiseksi asiakaslähtöisiä tuotteita ja tuoteratkaisuja pitäisi olla enemmän. Erilaisten ratkaisujen standardointi helpottaisi suunnittelua ja parantaisi kilpailukykyä. Tavoitteena tulee olla teollinen tuotanto ja kokonaisuusien toimivuus. Puurakentamisen osaamisessa ja asenteissa on myös kehitettävää, mutta kysynnän lisääntyessä tilanne paranee vähitellen.

Puualan käytännön osaajia on liian vähän. Tämä vaikuttaa toimitusaikoihin ja hintatasoon. Osaamisen kehittämisessä ja tavoitteiden saavuttamisessa keskeistä on yhteistyö eri toimijoiden välillä. Rakennushankkeissa hinta on määräävä tekijä, joten laadukkaiden referenssikohteiden rakentaminen on tärkeää. Tässä julkisen sektorin rakennushankkeet ovat ensiarvoisen tärkeitä esimerkkejä. Säädöksillä ja kaavoittajilla on merkittävä vaikutus puurakentamisen kehittymiseen. Säädökset ovat vähitellen muuttumassa puuta suosivaan suuntaan, mutta palomääräykset ovat monimutkaisia, ja niiden tulkinnat vaihtelevat eikä niiden vaikutuksia pysty arvioimaan etukäteen. Pahimmillaan puun käyttöä pyritään kieltämään monessa kohdassa, minkä vuoksi jonkinasteinen säädöksiön purkaminen koetaan tarpeelliseksi.

7.5 Asiakaslähtöisyys

Kokeiltavuus

Kokeiltavuus mahdollistaa innovaation testaamisen ennen sen hankintapäätöstä. Tällä tavalla omaksuja voi varmistua innovaation sopivuudesta hänen tarpeisiinsa ilman suurten resurssien kuluttamista kokeiluun. (Rogers 2003, 16, 258.) Tulosten mukaan Honkarakenteella, Attendolla, Himlalla sekä Ruoveden kunnalla on vahva osaaminen taustatyön vaatimuksista hoivakodin toteuttamiseksi. Tarvittava tieto kulkee asianosaisten välillä ja se omaksutaan helposti. Rakennusmateriaali sinänsä ei vaikuta taustatyöhön. Osa haastatelluista katsoo tarpeelliseksi saada myöhemmin palautetta hoivakodin asumis- ja työskentelyolosuhteista. Tulokset kokeiltavuuden osalta vastaavat teoreettisen viitekehysten näkemyksiä, vaikka rakennettavaa hoivakotia ei ole mahdollista testata etukäteen. Kokeiltavuus voidaan omaksua aikaisemmin rakennetuista hoivakoteista.

Hoivakoti Armaksen rakentamiseen liittyvä taustatyö perustuu selkeisiin ennakkotietoihin asukasvirroista. Attendo Oy:llä on tieto paikkakunnasta, jossa hoivakodille on kysyntää. He tietävät myös hoivakodin asukkaiden ja rakennukselle asetetut vaatimukset. Näiden tietojen perusteella arkkitehtitoimisto suunnittelee rakennuksen. Ruoveden kunta ei tässä hankkeessa ole tehnyt erillistä taustatyötä. Kunta olisi järjestänyt tiedotustilaisuuden, jossa hanke olisi esitelty ja kuntalaisilla olisi ollut mahdollisuus ottaa kantaa hankkeeseen, jos hanke olisi ollut kunnan oma. Kunta on neuvotellut Attendon kanssa rakennuspaikasta ja esittänyt varauksen siitä, että hoivakoti rakennettaisiin hirrestä. Honkarakenne Oyj toimitti rakennuksen Himlan tekemän suunnitelman mukaan.

Kaikilla osapuolilla on runsaasti kokemusta julkisesta rakentamisesta ja asiakaslähtöisyyden vaatimukset hankkeen osalta tiedetään. Tässä tapauksessa hankkeesta teki mielenkiintoisen se, että Armas on ensimmäinen hirsirakenteinen hoivakoti Suomessa. Toimintansa kehittämiseksi Attendo pyrkii kokeilemaan hoivakotien rakennushankkeissa uusia asioita. Armaksen kohdalla kokeilun kohteena oli hirsi.

7.6 Yhteiskunnan vaikuttavuus

Läpinäkyvyys

Läpinäkyvyys tarkoittaa sitä, kuinka helposti innovaation tulokset ovat havaittavissa. Mitä yksinkertaisempaa tämä on, sitä luottavaisemmin innovaatioon suhtaudutaan ja sitä nopeammin se omaksutaan ja otetaan käyttöön. (Rogers 2003, 16, 258–259.) Tulosten mukaan yhteiskunnan vaikuttavuus ja arvot omaksuttiin helposti lukuun ottamatta palomääräyksien tulkintaa. Hirsirakentamista koskevan yhteistyön ja tietoisuuden lisääminen kasvattaisi hirren mahdollisuuksia. Tulokset läpinäkyvyydestä vastaavat pääosin tutkimuksen teoreettisen viitekehyksen näkemyksiä innovaation omaksumisessa.

Yhteiskunnan toimenpiteistä kaavoitus ja lainsäädäntö vaikuttavat rakentamiseen eniten. Kaupunkien ja kuntien seutu- ja kuntastrategioilla on myös suuri vaikutus rakentamiseen. Hoivakoti Armaksen tapauksessa Ruoveden kuntastrategia vaikutti siihen, että rakennusmateriaalina käytettiin hirttä. Yllättävää on, että joissakin uudehkoissakin kaavoissa ei sallita hirsirakentamista. Hirsitaloteollisuus ei ehkä ole osannut kertoa nykyaikaisesta hirsirakentamisesta ja sen turvallisuudesta riittävästi. Hirsirakentaminen saattaa joidenkin mielessä olla vieläkin perinteistä mökkimäistä pyöröhirsirakentamista. Tällainen mielikuva on kuitenkin muuttumassa lisääntyvän tiedon ansiosta, ja asenne hirsirakentamista kohtaan on muuttunut myönteisemmäksi. Modernia hirsirakennusta ei enää pysty tunnistamaan pelkän arkkitehtuurin perusteella.

Yhteiskunnan taloudellinen kannustus terveeseen ja puhtaaseen rakentamiseen edistäisivät ja kehittäisivät puurakentamista. Palomääräyksien lieventäminen nähdään tässä tarkoituksenmukaisena tukitoimena. Valtiovallan tavoitteet puun käytön lisäämiseksi puoltavat taloudellisen tuen saamista. Puurakentamisen lisääntyessä on varmistettava myös riittävä osaaminen rakennusvirheiden välttämiseksi. Yhdelle maalle kehitettyjä teknisiä ratkaisuja ei välttämättä voida hyödyntää toisessa maassa. Nämä erot heikentävät

puutuotteiden kilpailukykyä, koska kansallisten sääntöjen vaihtelun vuoksi niitä ei voida tuottaa tehokkaasti. Näiden erojen voittamiseksi tarvitaan yhteistyötä.

Puun saatavuuden varmistamiseksi tulee huolehtia metsäresurssien kestävästä hallinnasta. Kestävä metsänhoito tarkoittaa turvattua metsän hyödyntämistä: puuta kasvaa vuoden aikana enemmän kuin sitä hakataan. Metsäsertifioinnin tarkoitus on tuottaa kuluttajille ja loppukäyttäjille luotettavaa tietoa puutuotteista sekä osoittaa, että tuotteeseen on käytetty hyvin hoidetuista metsistä peräisin olevaa puuraaka-ainetta. Metsäsertifikaatti on todiste puuraaka-aineen alkuperästä. (Puun laillisuus.) Valitettavan usein puu asetetaan eriarvoiseen asemaan muiden materiaalien suhteen. Puu on Euroopassa ainoa rakennusmateriaali, jonka määrä kasvaa. Muilta materiaaleilta ei kuitenkaan vaadita todistusta alkuperästä ja laillisuudesta tai siitä, että materiaali on tuotettu kestävästi (Kestävä rakentaminen luo hyvinvointia, 15). Puurakentamisen parissa toimivat osapuolet pitäisi saada kehittämään alaa yhdessä. Puurakentaminen on tällä hetkellä poliittisesti hyvässä myötätulessa, ja siksi poliittisten päättäjien ja kaavoittajien yhteistyö on tärkeää. Puurakentamisen edistäminen tarvitsee aktiivista markkinointia, laadukkaita referenssejä ja osaamisen vahvistamista.

Hirsirakenteinen hoivakoti soveltuu vallitseviin arvoihin hyvin. Hirsi on rakennusmateriaalina ympäristöystävällinen, ja hirsirakentaminen koetaan terveelliseksi ja turvalliseksi rakentamiseksi. Julkisirakentamisella hirrestä halutaan viestiä välittämisestä ja paremmasta asumisesta.

7.7 Hirsirakentamisen moniulotteisuus

Julkinen hirsirakentaminen on aiheena ajankohtainen. Rakentamisen ilmastovaikutuksia on alettu selvittää ja sisäilmaongelmien kasvaessa hakea ratkaisuja toisenlaisesta rakentamisesta. Tämä edistää ja kehittää puurakentamista. Julkisen hirsirakentamisen edistämiseksi toimiala tarvitsee uusia asiakas-aloja, esimerkiksi erilaisia hyvinvointirakentamisen kohteita: sairaaloita, hoitolaitoksia ja kuntoutuskeskuksia.

Suomessa tehdyissä julkisrakentamisen tutkimuksissa teoreettinen näkökulma on ollut pääasiassa puurakentamisen kustannuksissa, määräyksissä ja ennakkoluuloissa. Julkista hirsirakentamista on tutkittu vähän. Tästä syystä lähdemateriaalina on käytetty yleisesti puurakentamista käsittelevää kirjallisuutta. Hirsirakentamisen näkökulmaa tulee laajentaa. Mielenkiintoisia jatkotutkimusaiheita voisivat olla muun muassa, mitkä tekijät vaikuttavat asumisterveyteen ja -tyytyväisyyteen hirsitaloissa sekä julkisen hirsirakentamisen kilpailukyky.

Oma osaamiseni on laajentunut monella tavalla opinnäytetyötä tehdessä. Ymmärrän, että hirrestä voidaan nykyisin toteuttaa modernilla tavalla suuria kokonaisuuksia nopeasti ja ympäristöystävällisesti. Rakennusmateriaalina hirsi on satoja vuosia vanha keksintö. Nykyaikaista hirttä voidaan sen ominaisuuksien ansiosta pitää kuitenkin uutena innovaationa, jolla voidaan toteuttaa nykyaikaista ja näyttävää julkista rakentamista. Hirsi on kehittynyt yhdessä rakentamismääräyksien mukana menettämättä hyviä ominaisuuksiaan. Tämä mahdollistaa nykyaikaisten ratkaisujen toteuttamisen turvallisella ja terveellisellä tavalla. Ekologisessa vertailussa hirsi erottautuu rakennusmateriaalina edukseen ylivoimaisesti. Yleisesti voidaan todeta, että mitä enemmän rakentamisessa käytetään puuta, sitä kestävämpi hanke on ekologisesti. Puu on sekä ekologisesti että sosiaalisesti kestävä valinta. Nämä seikat yhdistävät nykyaikaisen hirsirakentamisen vaikuttavasti Innovaation diffuusiooteoriaan. Hirsirakenteinen hoivakoti Armas on innovaattori suomalaisessa hoivarakentamisessa.

Kyllä mä luulen, että me ollaan tässä asiassa niinku aallonharjalla.

Me ollaan sitä mieltä, että toi on se tulevaisuuden suuntaus, mihin pitäis mennä.

7.8 Toimenpide-ehdotukset

Suomessa on merkittävät metsävarat. Puurakentamisen edistäminen yhdessä muiden biotaloushankkeiden kanssa on valtiovallan yksi kärkihanke. Puun käyttöä rakentamisessa tulee lisätä, koska puu raaka-aineena on teollisesti merkittävä rakentamisessa käytettävä uusiutuva luonnonvara. Metsäteollisuuden rakennemuutos ja puutuoteteollisuuden tuotteiden globaalin kysynnän kasvamiseen liittyvät megatrendit tukevat puun käytön lisäämistä.

Hirsirakentamisen voimakas kehittyminen on vaikuttanut siihen, että hirren julkisen rakentamisen uusista mahdollisuuksista ei tiedetä riittävästi. Tämä ylläpitää perinteistä ajattelua siitä, että hirsi soveltuu vain pientalojen rakennusmateriaaliksi. Puutuoteteollisuuden pitää panostaa mainontaan ja tutkimustietoon. Tietoisuutta hirsi- ja laajemmin puurakentamisen mahdollisuuksista on lisättävä kertomalla puumateriaalin eduista ja puurakentamisen taloudellisuudesta koko elinkaari huomioiden. Tietoa pitää tuottaa poliittisille päättäjille ja kaavoittajille sekä rakennuttajille ja kuluttajille. Laadukkaat referenssit ja käytännössä osoitettu kilpailukyky edesauttavat.

Rakentamismääräyksiä pitää kehittää puulle myönteisemmiksi. Tämä lisää hirsirakentamisen mahdollisuuksia erityisesti julkisessa rakentamisessa. Palomääräyksiä tulkitaan vaihtelevasti. Tulkinnat pitää yhdenmukaistaa epätietoisuuden välttämiseksi ja ennakoitavuuden lisäämiseksi. Poliittisen ilmapiirin muuttuminen, luonnonsuojeluun liittyvät tavoitteet ja ympäristöongelmat voivat muodostaa uhkan, mikäli puun käyttö lisääntyy merkittävästi. Puutuoteteollisuuden toimintamahdollisuudet pitää varmistaa yhteistyöllä ja asioista sopimisella osapuolten välillä. Osaamista pitää vahvistaa koko puurakentamisen ketjussa ja perinteisiä toimintatapoja kyseenalaistaa. Uusien asioiden oppiminen ja asenteiden uudistaminen ovat avainasemassa puurakentamisen edistämässä ja kehittämisessä.

Lähteet

- Aho, H. & Korpi, M. 2009. Ilmanpitävien rakenteiden ja liitosten toteutus asuinrakennuksissa. Tutkimusraportti 141. Tampere. Tampereen Teknillinen Yliopisto, Rakennustekniikan laitos, Rakennetekniikka. Viitattu 13.4.2019. https://tutcris.tut.fi/portal/files/2035152/ilmanpitavien_rakenteiden_ja_liitosten_toteutus_asuinrakennuksissa.pdf.
- Anme, T., Watanabe, T., Tokutake, K., Tomisaki, E., Mochizuki, H., Tanaka, E., Wu, B., Shinohara, R., Sugisawa, Y., Tada, C., Matsui, T., Asada, S. 2012. Behavior Changes in Older Persons Caused by Using Wood Products in Assisted Living. *Public Health Research* 2:106–109.
- Airaksinen, M. & Vainio, T. 2011. Korjausrakentamisen roadmap. Teoksessa: Airaksinen, M., Hietanen, O., Manninen, A.P., Reijula, K., Vainio, T. ja Nenonen, S. (toim.) 2011. Rakennetun ympäristön roadmap. Loppuraportti 5/2011. Tekes. Viitattu 23.4.2019. http://www.tekes.fi/Julkaisut/rakennetun_ympariston_roadmap.pdf.
- Anttila, M., Pekkonen, M. & Haverinen-Shaughnessy, U. 2012. Altti-tutkimukseen perustuva selvitys hirsitaloissa asuvien asumisterveydestä ja -tyytyväisyydestä. Altti-tutkimukseen perustuva selvitys. Terveiden ja hyvinvoinnin laitos (THL). Raportti 65/2012. Tampere: Juvenes.
- Apilo, T., Salkari, I. & Taskinen, T. 2007. Johda innovaatioita. Helsinki: Talentum.
- Attendo. Attendo Armas hoivakoti. Viitattu 22.1.2019. <https://www.attendo.fi/armas>.
- Brancheau, J. C. & Wetherbe, J. C. 1990. The adoption of spreadsheet software: testing innovation diffusion theory in the context of end-user computing. *Information systems research*, 1(2), 115-143.
- Bringslimark, T., Bysheim, K. & Nyrud, A. 2010. Design and Health Evidence-based Biophilic Design. *Science without borders. Transactions of the international Academy of Science H&E. Special Edition International Conference Oslo 2009*. SWB, 35–42.
- Brown, L. 1981. *Innovation diffusion: A new perspective*. Lontoo: Methuen.
- Bucur, V. 2006. *Acoustics of Wood*, Springer-Verlag. Berlin: Heidelberg.
- Burt, R. S., 1999. The social capital of opinion leaders. *The Annals of the American Academy of Political and Social Science*, 566(1), 37-54.
- Böök, N. & Seppovaara, J. 2008. *Kirkosta savusaunaan. Puusta rakennettu Suomi*. Keuruu: Otava.

- Chang, H. C. 2010. A new perspective on Twitter hashtag use: Diffusion of innovation theory. *proceedings of the Association for Information Science and Technology*, 47(1), 1-4.
- Dickson, M. & Parker, D. 2014. *Sustainable timber design*. Oxford: Taylor & Francis.
- Engblom, J., Krappe, S-M. & Suominen, A. 1998. Liiketoiminnan nelikenttäänalyysi. Viitattu 24.4.2019. <https://www.pk-rh.fi/uploads/liike-riskit/liiketoiminnan-nelikenttaanalyysi-tyokortti.pdf>
- Eskola, J. & Vastamäki, J. 2010. *Teemahaastattelu: Opit ja opetukset. Teoksessa Ikkunoita tutkimusmetodeihin I. Toim. Aaltola, J. & Valli, R. 3. uudistettu ja täydennetty painos*. Jyväskylä: PS-kustannus 26-44.
- Fell, D. 2010. *Wood in the human environment: Restorative properties of wood in the built indoor environment*. Vancouver: The University of British Columbia.
- Frey, L., Botan, C. & Krepps, G. 2000. *Investigating communication. Introduction and research methods*. 2nd ed. Boston: Allyn & Bacon.
- Grote, V., Avian, A., Frühwirth, M., Hillebrand, C., Köhldorfer, P., Messerschmidt, D., Resch, V., Schaumberger, K., Zeiringer, C., Mayrhofer, M. & Moser, M. 2009. *Gesundheitliche Auswirkungen einer Massivholzausstattung in der Hauptschule Haus im Ennstal*. Human Research Institute, Institute of Health Technology, Weiz, Austria. Viitattu 18.3.2019. [Http://human-research.at/newwebcontent/wpcontent/uploads/2012/11/pfd_Schule_ohne_Stress_Folder_de.pdf](http://human-research.at/newwebcontent/wpcontent/uploads/2012/11/pfd_Schule_ohne_Stress_Folder_de.pdf).
- Haapio, A., 2013. Puurakentamisen tulevaisuuden näkymät. Haastattelututkimus. VTT Technology 141. VTT. Viitattu 6.3.2019. [Https://www.vtt.fi/inf/pdf/technology/2013/T141.pdf](https://www.vtt.fi/inf/pdf/technology/2013/T141.pdf).
- Heikkilä, J. 2001. *Hirsi kaupunkiympäristössä, Hirsiarkkitehtuurin kehittämishankkeen raportti*. Oulun yliopisto, arkkitehtuurin osasto. Oulun yliopistopaino, Oulu.
- Heikkilä, T. 2004. *Tilastollinen tutkimus*. Helsinki: Edita.
- Hietalahti, J. 2019. *Arkkitehti, pääsuunnittelija. Himla arkkitehdit Oy. Puhelinkeskustelu 23.4.2019*.
- Hirsjärvi, S. & Hurme, H. 2009. *Tutkimushaastattelu. Teemahaastattelun teoria ja käytäntö*. Helsinki: Gaudeamus Helsinki University Press.
- Hirsjärvi, S. & Hurme, H. 2011. *Tutkimushaastattelu. Teemahaastattelun teoria ja käytäntö*. Helsinki: Gaudeamus Helsinki University Press.
- Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2010. *Tutki ja kirjoita. 15.–16. painos*. Hämeenlinna: Kariston kirjapaino.

- Honka. 2016. Terveellinen hoiva- ja koulurakentaminen. Lahti: Painotalo Plus Digital.
- Honka. Hirsirakentamisen pioneeri. Intohimona hyvä asuminen. Viitattu 1.5.2019. <https://www.honka.fi/fi/honkarakenne/>.
- Hukka, J. 2015. CLT:n kilpailukyky omakotitalorakentamisessa. Opinnäytetyö, AMK. Karelia-Ammattikorkeakoulu, rakennustekniikan koulutusohjelma. Viitattu 12.5.2019. <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/100941/CLTn%20kilpailukyky%20omakotitalorakentamisessa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Hurmekoski, E. & Korhonen, J. 2017. Pitkän aikavälin katsaus puurakentamisen markkinoihin. Metsätieteen aikakauskirja. Helsingin yliopisto, Metsätieteiden osasto. Viitattu 4.5.2019. <http://hdl.handle.net/10138/231649>.
- Kananen, J. 2010. Opinnäytetyön kirjoittamisen käytännön opas. Jyväskylän ammattikorkeakoulun julkaisuja 111. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu.
- Kananen, J. 2013. Case-tutkimus opinnäytetyönä. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu.
- Karahanna, E., Straub, D. V. & Chervany, N. L. 1999. Information technology adoption across time: a cross-sectional comparison of pre-adoption and post-adoption beliefs. MIS quarterly, 183-213.
- Karjalainen, M. 2017. Status and possibilities of timber construction in Finland. Teoksessa Lilja, K. & Loukola-Ruskeeniemi, K. 2017. Wood-Based Bioeconomy Solving Global Challenges. Ministry of Economic Affairs and Employment of Finland. MEAE guidelines and other publications 2/2017, 35-39.
- Kestävä rakentaminen luo hyvinvointia. Puuinfo. Suomen Metsäsäätiö. Viitattu 15.5.2019. <https://www.metsateollisuus.fi/mediabank/478.pdf>.
- Kestävää kasvua biotaloudesta. 2014. Suomen biotalousstrategia. Viitattu 5.5.2019. <https://www.ym.fi/download/noname/%7B02065007-F535-442F-A4A6-7369F31A1206%7D/99269>.
- Kiviniemi, K. 2010. Laadullinen tutkimus prosessina. Teoksessa Ikkunoita tutkimusmetodeihin II. Näkökulmia aloittelevalle tutkijalle tutkimuksen teoreettisiin lähtökohtiin ja analyysimenetelmiin. Toim. Aaltola, J. & Valli, R. 3. uudistettu ja täydennetty painos. Juva: WS Bookwell, 70–85.
- Koskela, S., Korhonen, M. R., Seppälä, J., Häkkinen, T. & Vares, S. 2011. Materiaalinäkökulma rakennusten ympäristöarvioinnissa. Suomen ympäristökeskuksen raportteja. 16/2011. Viitattu 19.3.2019. <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=128607&lan=fi>.

Kunnat ovat siirtyneet puurakentamisen kärkeen. 2019. Uutinen Suomen Metsäyhdistyksen www-sivuilla 25.4.2019. Viitattu 27.4.2019. <https://smy.fi/artikkeli/kunnat-ovat-siirtyneet-puurakentamisen-karkeen-syyna-on-ennen-kaikkea-sisailmaongelmat/>.

Kuula, A. 2011. Tutkimusetiikka. Aineistojen hankinta, käyttö ja säilytys. 2. uudistettu painos. Jyväskylä: Bookwell.

Laukkanen, M. (toim.). 2012. Puheenvuoroja puurakentamisesta. Puuinfo Oy. Kouvola: Scanweb.

Laukkanen, M. 2013. TEM uskoo puukerrostalorakentamisen vahvaan kasvuun. Puuinfo 17.04.2013. Viitattu 16.3.2019. <https://www.puuinfo.fi/tiedote/tem-uskoo-puukerrostalorakentamisen-vahvaan-kasvuun>.

Laukkanen, M. 2018. Tilaajat ovat löytäneet puurakentamisen Saksassa. Puurakentamisen hyvät käytännöt Euroopassa 2. Puuinfo Oy. Puulehti: 4-9.

Laukkanen, M. & Viljakainen, M. 2018. Puun hyvinvointivaikutukset ovat kuuma tutkimusaihe Euroopassa. Artikkelisarja. 13.9.2018. Puuinfo. Viitattu 3.5.2019. <https://www.puuinfo.fi/tiedote/puun-hyvinvointivaikutukset-ovat-kuuma-tutkimusaihe-euroopassa>.

Maankäytön suunnittelun ohjaus. 2018. Tavoitteena hyvinvoiva elinympäristö. Ympäristöministeriö. Viitattu 8.3.2019. https://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Maankayton_suunnittelun_ohjaus.

Mahajan, V. 1985. Innovation diffusion. John Wiley & Sons Ltd.

Moore, G. A., 1999. Crossing the Chasm: Marketing and Selling High-Tech Products to Mainstream Customers. Harper Business Essentials.

Muilu-Mäkelä, R., Haavisto, M. & Uusitalo, J. 2014. Puumateriaalien terveysvaikutukset sisäkäytössä –kirjallisuuskatsaus. Metla työraportti 320.

Nousiainen, M., Lindroos, H. & Heino, P. 2014. (toim.). Restoratiivisen ympäristön suunnittelu. Kymenlaakson ammattikorkeakoulun julkaisuja. Sarja A/57. Kymenlaakson ammattikorkeakoulu. Tallinna: Print Grupp.

Nyruud, A. & Bringslimark, T. 2010. Is interior wood use psychologically beneficial? A review of psychological responses toward wood. Wood and Fiber Science 42:202–218.

Nyruud, A., Bringslimark, T. & Englund, F. 2012. Wood use in a hospital environment: VOC emissions and air quality. European Journal of Wood and Wood products, 70:541-543.

Pohjakallio, M. 2012. Ennakointiselvitys metsäteollisuuden ja kemianteollisuuden laadullisista osaamistarpeista. Opetushallitus. Viitattu 7.2.2019. http://www.oph.fi/download/141702_ennakointiselvitys_2012_metsateollisuus_ja_kemianteollisuus.pdf.

- Puu tuotetaan kestävästi. Ympäristötehokkuus. Puuinfo. Viitattu 9.5.2019. <https://www.puuinfo.fi/puutieto/ymp%C3%A4rist%C3%B6-ja-resurssitehokkuus/puu-tuotetaan-kest%C3%A4v%C3%A4sti>.
- Puuhun sitoutuu hiiltä. Ympäristötehokkuus. Puuinfo. Viitattu 8.5.2019. <http://www.puuinfo.fi/-puutieto/ymp%C3%A4rist%C3%B6-ja-resurssitehokkuus/puuhun-sitoutuu-hiilt%C3%A4> 8.5.2019.
- Puun laillisuus. Ympäristötehokkuus. Puuinfo. Viitattu 12.2.2019. <https://www.puuinfo.fi/puutieto/suomen-mets%C3%A4t/puun-laillisuus>. Puurakentamisen ohjelma. 2018. Ympäristöministeriö. Viitattu 18.3.2019. https://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto_ ja_ rakentaminen/Ohjelmat_ ja_ strategiat/Puurakentamisen_ toimenpideohjelma.
- Ramage, M. H., Burrige, H., Busse-Wicher, M., Fereday, G., Reynolds, T., Shah, D. U., Wu, G., Yu, L., Fleming, P., Densley-Tingley, D., Allwood, J., Dupree, P., Linden, P. F. & Scherman, O. 2017. The wood from the trees: The use of timber in construction. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 68, 333–359.
- Robertson, T. 1971. *Innovative behavior and communication*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Rogers, E. 2003. *Diffusion of innovations* (fifth edition), New York: Free Press.
- Rogers, E. 2010. *Diffusion of innovations*. Simon and Schuster.
- Rubin, H. & Rubin, I. 2005. *Qualitative interviewing: The Art of Hearing*. London: SAGE Publications Ltd.
- Ruuska, A. 2013, Elinkaarenaikaiset ympäristövaikutukset normitalolle ja kolmelle hirsitalolle, VTT Technology 148. Viitattu 20.4.2019. http://www.hirsikoti.fi/assets/images/Tutkimukset/VTT/VTT_julkaisu_Life_cycle_environmental_impacts_of..._2014.pdf.
- Saaranen-Kauppinen, A. & Puusniekka, A. 2006. *KvaliMOTV – Menetelmäopetuksen tietovaranto*. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto. Viitattu 23.4.2019. <http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/>.
- Saarelainen M. 2019. *Projektimyyntipäällikkö*. Honkarakenne Oyj. Puhelinkeskustelu 23.4.2019.
- Siikainen, U. 1987, *Puurakennusten suunnittelu: tarvikkeet ja rakenteet*. Jyväskylä: Gummerus.
- Siikanen, U. 2008. *Puurakentaminen*. Tampere: Rakennustieto.
- Sipiläinen, I. 2018. *Toimialaraportit. Puutuoteteollisuus*. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 37/2018TEM Toimialapalvelu. Viitattu 14.4.2019.

<http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161135/Toimiala-raportit%20-%20Puutuoteteollisuus.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Sydänmaanlakka, P. 2009. Jatkuva uudistuminen. Luovuuden ja innovatiivisuuden johtaminen. Helsinki: Talentum.

Tiainen, A-R., Pihlajaniemi, J. & Lakkala, M. 2017. Arkkitehdin hirsioapas. Arkkitehtuurin tiedekunta B 20. Moderni Hirsikaupunki –hanke. Oulun yliopisto. Viitattu 28.3.2019. <http://jultika.oulu.fi/files/isbn9789526217956.pdf>.

Tilaeus, S. 2016. Julkinen rakennus hirrestä. Hiltulanlahden koulu. Diplomityö. Tampereen teknillinen yliopisto. Arkkitehtuurin koulutusohjelma. Viitattu 5.5.2019. <https://dspace.cc.tut.fi/dpub/handle/123456789/24406?show=full>.

Tirronen, J. 2011. Poliittika prosessin sisällä, polkuriippuvuus, agendan asettaminen ja innovaatioiden levittäminen. Teoksessa Niemelä M. & Saari J. (toim.). Poliittikan polut ja hyvinvointivaltion muutos. Helsinki: Kansaneläkelaitoksen tutkimusosasto, 26-45.

Tolppanen, J., Karjalainen, M., Lahtela, T. & Viljakainen, M. 2013. Suomalainen puukerrostalo – rakenteet, suunnittelu ja rakentaminen. Tampere: Juvenes Print.

Tornatzky, L. G., & Klein, K. J..1982. Innovation characteristics and innovation adoption-implementation: A meta-analysis of findings. IEEE Transactions on engineering management, (1), 28-45.

Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2013. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Helsinki: Tammi.

Tyrväinen, L., Ojala, A., Korpela, K., Lanki, T., Tsunetsugu, Y. & Kagawa, T. 2014. The influence of urban green environments on stress relief measures: A field experiment. Journal of Environmental Psychology 38:1-9.

Ulrich, R. S.1991. Effects of interior design on wellness: theory and recent scientific research. Journal of Health Care Interior Design, 3:97–109.

Vainio-Kaila, T. 2017. Antibacterial properties of Scots pine and Norway spruce. Aalto yliopisto, Kemian tekniikan korkeakoulu. Biotuotteiden ja biotekniikan laitos. Väitöskirja Helsinki: Unigrafia.

Valente, T. W., & Davis, R. L. 1999. Accelerating the diffusion of innovations using opinion leaders. The Annals of the American Academy of Political and Social Science, 566 (1), 55-67.

Valente, T. W., & Saba, W. P. 1998. Mass media and interpersonal influence in a reproductive health communication campaign in Bolivia. Communication Research, 25 (1), 96-124.

Valtioneuvosto. 2018. Ratkaisujen Suomi: Hallituksen toimintasuunnitelma vuosille 2018-2019. Hallituksen strategiasiihteeristö. Valtioneuvoston julkaisusarja 5/2018. Viitattu 25.2.2019. https://valtioneuvosto.fi/documents/101_84/321857/Hallituksen+toimintasuunnitelma+2018-2019+25.5.2018.pdf

Vastuullisuus ja puun alkuperä kuntien puurakentamisessa. 2019. Tiivistelmä Kuntapäätäjät ja puurakentaminen –tutkimuksesta. PEFC Suomi. Suomen Metsäsertifiointi ry. Viitattu 15.5.2019. https://pefc.fi/wp-content/uploads/2016/06/PEFC_kuntapäätäjät_kooste.pdf.

Vehviläinen, I., Pesola, A., Heljo, J., Vihola, J., Jääskeläinen, S., Lahti, P., Mäkelä, K. & Ristimäki, M. 2010. Rakennetun ympäristön energiankäyttö ja kasvihuonekaasupäästöt. Sitran selvityksiä 39. Viitattu 14.5.2019. http://era17.fi/wp-content/uploads/2010/10/sitran_selvityksiä_39.pdf.

Verma, I., Cronhjort, Y. & Kuittinen, M. 2016. Design for care – use of wood in public buildings. WCTE 2016. World Conference on Timber Engineering. Viitattu 23.3.2019. https://www.researchgate.net/profile/Yrsa_Cronhjort/publication/306909315_Design_for_care_-_use_of_wood_in_public_buildings/links/582aeaf508ae102f071ffaa3/Design-for-care-use-of-wood-in-public-buildings.pdf?origin=publication_detail.

Vilka, H. 2005. Tutki ja kehitä. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Vuolle-Apiala, R. 2012. Hirsitalo ennen ja nyt. Porvoo: Moreeni.

Äänitekniisiä ominaisuuksia. Puu materiaalina. Puuinfo. Viitattu 7.5.2019. <http://www.puuinfo.fi/node/1501>.

Östman, B. & Källsner, B. 2015. National Building Regulations in Relation to Multi-storey Wooden Buildings in Europe. Växjö: Växjö University.

Liitteet

Liite 1. Teemahaastattelu kysymykset

Teemahaastattelu kysymykset

Taustatiedot

Työnantaja ja toimipaikka:

Ammattinimike:

Koulutus:

Työkokemus puurakentamisen parissa:

Haastateltavien yleisnäkemys puun käyttämiseen vaikuttavista tekijöistä sisustus- ja rakennusmateriaalina

Mitä ovat mielestäsi puurakentamisen tämänhetkiset

- a) Vahvuudet?
- b) Heikkoudet?

Mitä ovat mielestäsi puurakentamisen tulevaisuuden

- a) Mahdollisuudet?
- b) Uhat?

Suhteellinen etu

Mitä etua on puurakentamisesta ja – sisustamisesta? (Elinkaari, elinkaarikus-
tannukset, hiilijalanjälki, asumismukavuus, ympäristöystävällisyys)

Millaisia imagohyötyjä/-haittoja puun käyttämisestä on?

Miten puu vaikuttaa asukkaiden ja henkilökunnan hyvinvointiin?

Miten rakennuksen käyttäjät on huomioitu? (Elämänkaariajattelu, muuntojous-
tavuus)

Yhteensopivuus

Miten näet puun kilpailukyvyn? (Kustannukset, rakentamisen nopeus, ylläpito)

Miten näet roolisi puurakentamisen kehittäjänä ja kasvun edistäjänä?

Mitkä asiat edistävät puusisustamista ja – rakentamista?

Miten puu näkyy sisustuksessa?

Monimutkaisuus

Miten määräykset vaikuttavat puusisustamiseen ja – rakentamiseen?

Miten puurakentamista pitäisi kehittää? (tuotekehitys, suunnittelu, kustannukset, rakennusvalvonta, säädökset, osaaminen, valmiimmat tuotteet)

Kokeiltavuus

Minkälaista taustatyötä on tehty hankkeen toteuttamiseksi? (Asiakaslähtöisyys)

Minkälaista palautetta on saatu asukkailta ja hoivakodin henkilökunnalta?

Läpinäkyvyys

Miten näet yhteiskunnan toimien vaikuttavuuden? (Kaavoitus, puurakentamisen hankkeet)

Miten hanke soveltuu vallitseviin arvoihin?